

**ZUR LUXATIO PATELLAE DES HUNDES –
KLINISCHES UND RÖNTGENOLOGISCHES SPÄTERGEBNIS
NACH TRANSPOSITION DER TUBEROSITAS TIBIAE UND/ODER
VERTIEFUNG DER TROCHLEA OSSIS FEMORIS**

ROLF MATHÄUS FRITZ

Disbui. München

1989



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554827_0066

Aus der Chirurgischen Tierklinik
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Dr. med. vet. habil. Ulrike Matis

Zur Luxatio patellae des Hundes-
klinisches und röntgenologisches Spätergebnis nach Transposition der
Tuberositas tibiae und/oder Vertiefung der Trochlea ossis femoris

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Rolf Mathäus Fritz
aus
Buchheim / Baden-Württemberg
1989

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Univ.-Prof. Dr. Dr. habil. U. Matis

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Tag der Promotion: 28. Juli 1989

A. Vorwort

1

B. Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

3

2. Grundlagen der Theorie

11

3. Der Begriff der Funktion

15

3.1. Definition

15

3.2. Beispiele

16

3.3. Eigenschaften

17

3.4. Umkehrfunktion

18

3.5. Monotonie

19

3.6. Grenzwerte

20

4. Der Grenzwert einer Funktion

23

4.1. Definition

23

4.2. Beispiele

24

4.3. Eigenschaften

25

4.4. Grenzwert einer Folge

26

4.5. Grenzwert einer Funktion

27

4.6. Grenzwert einer Funktion

28

4.7. Grenzwert einer Funktion

29

4.8. Grenzwert einer Funktion

30

4.9. Grenzwert einer Funktion

31

4.10. Grenzwert einer Funktion

32

4.11. Grenzwert einer Funktion

33

4.12. Grenzwert einer Funktion

34

4.13. Grenzwert einer Funktion

35

4.14. Grenzwert einer Funktion

36

4.15. Grenzwert einer Funktion

37

4.16. Grenzwert einer Funktion

38

4.17. Grenzwert einer Funktion

39

4.18. Grenzwert einer Funktion

40

4.19. Grenzwert einer Funktion

41

Meinem kleinen Sohn Andre,

meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. EINLEITUNG

7

B. LITERATUR

1.	Anatomische Grundlagen	8
2.	Biomechanische Grundlagen	11
3.	Formen, Ätiologie und Pathogenese der Luxatio patellae	13
3.1	Luxatio patellae traumatica	13
3.2	Luxatio patellae congenita	13
3.2.1	Luxatio patellae congenita medialis	13
3.2.2	Luxatio patellae congenita lateralis	19
3.3	Subluxationen	20
4.	Diagnostik bei der Luxatio patellae	23
5.	Therapie der Luxatio patellae	24
5.1	Konservative Verfahren	24
5.2	Operative Verfahren	24
5.2.1	Eingriffe an den Weichteilen	25
5.2.1.1	Durchtrennung der Fascia genus mit und ohne Desmotomie des Retinaculum patellae	25
5.2.1.2	Faszien- und Gelenkkapselraffung, Faszien- u. Gelenkkapselplastiken	25
5.2.1.3	Faszienzügel, Fadenzügel	26
5.2.1.4	Muskelplastiken	27
5.2.1.5	Verfahren zur Rotationseinschränkung	29
5.2.2.	Eingriffe am Skelett	30
5.2.2.1.	Implantattechniken	30
5.2.2.2.	Transposition der Tuberositas tibiae	30
5.2.2.3.	Verfahren zur Vertiefung der Trochlea ossis femoris	31
5.2.2.3.1	Trochleavertiefung mit Knorpelresektion	31

	Seite
5.2.2.3.2 Subchondrale Trochleavertiefung	32
5.2.2.3.3 Keilförmige Trochleavertiefung	33
5.2.2.4. Epiphysiodese	34
5.2.2.5. Korrekturosteotomien, Rotationsosteotomie	34
5.2.2.6. Patellektomie	35
5.2.2.7. Arthrodese	35
5.3. Nachbehandlung	36

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1.	Untersuchungen zur Röntgentechnik am Kniegelenk	42
2.	Kasuistik	45
2.1	Rasse, Geschlecht, Alter	45
2.2.	Luxationsformen und ihre Häufigkeit	47
2.3.	Operationsverfahren	50
3.	Nachuntersuchung, Kriterien und Ergebnisse	52
3.1.	Ergebnisse nach klinischer und röntgenologischer Untersuchung	52
3.2.	Ergebnisse nach telefonischer Auskunft	58

D. DISKUSSION	65
---------------	----

E. ZUSAMMENFASSUNG - SUMMARY	78
------------------------------	----

F. LITERATURVERZEICHNIS	80
-------------------------	----

G. ANHANG	89
-----------	----

A. EINLEITUNG

Die Patella wirkt biomechanisch als ein verlängerter Hebelarm im Streckmechanismus des Kniegelenkes (OUTERBRIDGE, 1975). Ihre Verlagerung kann über kurz oder lang zu rezidivierenden Schmerzen und Lahmheiten führen. Außerdem birgt sie die Gefahr einer sekundären Überdehnung oder Ruptur des vorderen Kreuzbandes mit entsprechender Gelenkinstabilität. So entsteht ein Circulus vitiosus, der in einer Arthropathia deformans mit typischen Erscheinungsbildern endet. Eine flache Kniescheibenrolle wird mit als ursächlich bei der Luxatio patellae des Hundes angesehen.

SLOCUM hat 1980 ein Verfahren mit keilförmiger Vertiefung der Trochlea ossis femoris vorgestellt (SLOCUM et al., 1982; TURNER, 1982), das nach den experimentellen Untersuchungen von BOONE et al. (1983) besonders gewebeschonend ist. Unter weitestgehender Erhaltung der hyalinen Knorpelschicht sowie des subchondralen Knochengewebes kann diese Methode für sich allein oder aber in Kombination mit anderen Verfahren angewendet werden.

An der Chirurgischen Tierklinik der Universität München wird die keilförmige Trochleavertiefung seit Ende 1982 durchgeführt.

Mir war die Aufgabe gestellt worden, das Verfahren anhand klinischer Kontrollen zu überprüfen. Dabei sollten die Folgen dieses Eingriffs an der Gelenkfläche mit einer speziell hierfür modifizierten

Abb.1 Trochleakeilvertiefung nach
SLOCUM et al., 1982 (aus SCHIBITZ,
BRASS, 1983)

Aufnahmetechnik auch röntgenologisch dokumentiert werden. In derselben Weise sollten Hunde, bei denen eine Transposition der Tuberositas tibiae (ohne und mit zusätzlicher Trochleavertiefung) vorgenommen worden war, nachuntersucht werden, um die arthrosefördernden Effekte der verschiedenen Operationsmethoden ermitteln zu können.

B. LITERATUR

1. Anatomische Grundlagen

Die anatomische Übersicht beschränkt sich auf eine kurze Darstellung des Wesentlichsten unter Hinweis auf die Lehrbücher von NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE (1984) sowie ELLENBERGER und BAUM (1974).

Das **Kniegelenk**, *Articulatio genus*, ist funktionell ein einheitliches, anatomisch indes ein zusammengesetztes Gelenk. Es wird in das **Kniescheibengelenk** (*Articulatio femoropatellaris*) und das **Kniekehlgelenk** (*Articulatio femorotibialis*) eingeteilt.

Die Patella als Sesambein in der Endsehne des vierköpfigen Oberschenkelmuskels und die Trochlea ossis femoris mit ihren seitlichen Rollkämmen bilden die knöcherne Grundlage des **Kniescheibengelenks**. Geführt wird die Patella durch den *M. quadriceps*, der senkrecht über das Gelenk zieht und mit dem *Ligamentum patellae* an der Tuberositas tibiae inseriert. Bei Streckung des Kniegelenks erreicht die Patella die Fossa patellaris, ihr mit einem Fettpolster ausgekleidetes Lager am proximalen Ende der Trochlea (SCHIMKE u. PAATSAMA, 1986). Gegen seitliches Abgleiten wird sie durch die Tiefe der Rollfurche und die beiderseits der Kniescheibe verlaufenden Bindegewebsfasern geschützt. Diese Faserzüge werden als *Retinacula patellae* bezeichnet. Beim Fleischfresser entspringen die *Ligamenta femoropatellare laterale* und *mediale* aus dem tiefen Faszienblatt der *Ossa sesamoidea m. gastrocnemii*. Da sie aber nur schwer aus diesem Faszienblatt zu trennen sind, stellen sie einen Teil der *Retinacula patellae* dar. Vor allem am proximalen, aber auch am seitlichen Übergang der Patella in die *Membrana fibrosa* der Gelenkscapsel findet sich ein derbelastischer Faserknorpel (*Fibrocartilago parapatellaris*), der wie die Patella selbst Kräfte durch Oberflächenvergrößerung verteilt und zugleich einer funktionellen Anpassung dient.

Zwischen Oberschenkel- und Unterschenkelknochen vermittelt das **Kniekehlgelenk**. Das Femurende gleicht zwei nach distal leicht divergierenden Spiralwindungen, die in den Rollkämmen beginnen, sich in den

Rollknorren (*Condylus medialis et lateralis*) fortsetzen und imaginär an den Bandhöckern enden. Zwischen den zwei Kondylen liegt die *Fossa intercondylaris*. Der distale Gelenkantell wird von der Tibia mit zwei nach kaudal leicht abfallenden Kondylen gebildet, deren Gelenkfläche durch die *Eminentia intercondylaris* zweigeteilt ist. Zwischen Femur- und Tibiaende finden sich die faserknorpeligen *Menisci articulares* eingeschoben, um die funktionell notwendige Inkongruenz der Artikulationsflächen auszugleichen.

Beide Menisci sind an der Tibia fixiert (*Ligg. tibiale craniale* bzw. *caudale menisci medialis s. lateralis*). Über das *Lig. meniscofemorale* ist der laterale Meniskus zudem mit der Innenfläche des medialen Femurkondylus verbunden. Das *Lig. transversum genus* verbindet die Menisken an ihren kranialen Hornenden.

Vier Bänder stabilisieren das Kniekehlgelenk; an den Außenseiten die Kollateralbänder, im Zentrum die gekreuzten Bänder. Von der korrespondierenden Bandgrube des Femurkondylus kommend inseriert das *Lig. collaterale laterale* distal am *Condylus lateralis tibiae* und am *Caput fibulae*. Dabei wird das laterale Seitenband durch die Ursprungssehne des *M. popliteus* vom lateralen Meniskus getrennt. Das in der Bandgrube des medialen Femurkondylus entspringende mediale Seitenband dagegen gibt Fasern an den medialen Meniskus ab (tiefliegender kurzer Anteil), bevor es mit seinem oberflächlichen längeren Teil am *Condylus medialis tibiae* inseriert. Es ist sowohl bei der Streckung als auch bei der Beugung angespannt und garantiert damit eine bessere Kontrolle der Gelenkführung als das laterale Kollateralband (SCHIMKE u. PAATSAMA, 1986). Die zentral gelegenen *Ligamenta cruciata* verlaufen zwischen den Synovialhäuten. Das kraniale entspringt an der interkondylären Fläche des lateralen Femurkondylus und inseriert in der *Area intercondylaris centralis* der Tibia, während das kaudale von der interkondylären Fläche des medialen Femurkondylus zur *Area intercondylaris caudalis* und zur *Incisura poplitea tibiae* zieht. Beide Kreuzbänder bestehen aus jeweils zwei Bandzügen, die alternierend bei Beugung und Streckung angespannt sind. Das *Lig. cruciatum craniale* wirkt einer Kranialverschiebung der Tibia entgegen, schützt gleichzeitig vor Hyperextension und beugt einer zu starken Rotation der Tibia nach medial vor (SCHIMKE u. PAATSAMA, 1986). Bei gebeugtem Kniegelenk kann die Tibia normalerweise ca. 20 Grad, bei gestrecktem Gelenk hingegen nur 6 Grad nach innen rotiert werden (PAATSAMA, 1980).

Weitere Stabilisatoren des Kniegelenkes sind die Ursprungssehne des *M. extensor digitalis longus* und der *M. popliteus*; desweiteren die *Fascia genus*, die aus der medialen und lateralen Oberschenkelfaszie hervorgeht. Sie überzieht die Patella sowie das Kniescheibenband, inseriert an den Kondylen des Femurs und der Tibia, um dann als Unterschenkelfaszie nach distal zu ziehen.

Die Blutversorgung des Kniegelenkes erfolgt in der Hauptsache von der Beugeseite her. Aus der *Arteria femoralis* kommend bilden die *A. poplitea* und *A. genus descendens* das *Rete articulare* bzw. das *Rete patellare*. Chirurgisch relevant sind hierbei insbesondere die *A. poplitea* bzw. die direkten Seitenäste daraus in Höhe der *Ossa sesamoidea* und des *M. gastrocnemius*.

Die Innervation erfolgt medial über Äste des *N. saphenus*, die in die *Fascia genus* einstrahlen. Von kaudolateral ziehen Äste des *N. fibularis* über das *Caput laterale* des *M. gastrocnemius* zum Fibulaköpfchen hin. Der *N. tibialis* entsendet einen Zweig zur lateralen Kapsel des Kniescheibengelenkes, zieht zwischen den *Mm. gastrocnemii* nach distal und innerviert die Strecker des Tarsalgelenkes.

Histologisch ist die Gelenkkapsel je nach Beanspruchung unterschiedlich stark ausgebildet. Ein Geflecht aus kollagenen, zum Teil elastischen Fasern bildet die festigende äußere Schicht. Die innere Schicht ist reich mit Blut- und Lymphgefäßen durchsetzt und übernimmt Stoffwechselfunktionen. Sie führt außerdem Nervenäste und bildet Falten mit zottenartigen Fortsätzen zur Vergrößerung der Sekretions- und Resorptionsoberfläche.

Im hyalinen Gelenkknorpel bilden spindelförmige Knorpelzellen und tangential orientierte Kollagenfaserbündel, die in das Periost, bzw. die *Membrana fibrosa* reichen, die sog. *Tangentialschicht*. Es folgt eine Übergangsschicht, die durch Knorpelzellen von ovoider Gestalt mit in die Tiefe ziehenden Fibrillenformationen gekennzeichnet ist. Die dritte Gewebsschicht stellt die eigentliche Kontakt- und Gleitfläche des Gelenkknorpels dar. Sie besteht aus radiär bzw. senkrecht zur Gelenkfläche stehenden Säulen von Knorpelzellen mit dazwischen gelagerten Fibrillenbündeln und wird als *Radiärschicht* bezeichnet.

2. Biomechanische Grundlagen

Der durchschnittliche Kniegelenkwinkel des Hundes liegt bei 140 Grad mit rasse- und stellungsbedingten Abweichungen von bis zu 15 Grad. Die Bewegungsamplitude im Schritt beträgt dabei im Durchschnitt 30 Grad und im Trab ca. 60 Grad (ADRIAN et al., 1966; ROY, 1971).

Die Kniescheibe wirkt als verlängerter Hebelarm der Quadrizepsmuskulatur und verstärkt so den Extensormechanismus des Kniegelenkes. Nach OUTERBRIDGE (1975) besteht darin ihre wichtigste Funktion.

MAQUET hat 1979 eine Vektorenskizze (vgl. Abb.2) für das menschliche Kniegelenk erstellt, die prinzipiell wohl auch für das Kniegelenk des Hundes gelten kann. Die Patella wird durch den *M. quadriceps* M_v nach oben und nach hinten gezogen, und durch ihre weiterverlaufende Endsehne P_a nach unten und wiederum nach hinten. Die Kraft M_v wirkt auf die Patella mit dem Hebelarm q und die Kraft P_a mit dem Hebelarm k . Der Ursprung der Hebelarme k und q ist das geometrische Zentrum der lasttragenden Oberfläche des Femoropatellargelenkes.



Abb.2 Vektorenskizze
(nach MAQUET, 1979)

- F : Beugekraft
- e : Hebelarm der Kraft F
- P_a : Kraft des Lig. patellae
- k : Hebelarm der Kraft P_a auf die Patella
- c : Hebelarm der Kraft P_a auf die Tibia
- M_v : Kraft des *M. quadriceps*
- q : Hebelarm der Kraft M_v
- R : Resultierende Kraft auf die Tibia bedingt durch F und P_a
- R_s : Resultierende Kraft aus M_v und P_a
- β : Winkel zwischen den Vektoren M_v und P_a

Das Lig. patellae wirkt auf das Kniekehlgelenk mit dem Hebelarm c und gleicht die Kraft F aus. Letztere entsteht aus der Beugung des Gelenkes und wirkt mit dem Hebelarm e . Der Ursprung der Hebelarme c und e ist das geometrische Zentrum der lasttragenden Oberfläche des

Femorotibialgelenkes. Die Hebelarme q der Kraft M_v und k der Kraft P_a , die auf die Patella wirken, sind nicht immer gleich und verändern sich mit der Bewegung. Deshalb sind die Kräfte M_v und P_a , wie üblicherweise in der Literatur angegeben wird, nicht gleich (MAQUET, 1979). Die Kniescheibe wird durch die Resultierende R_s der Kräfte M_v und P_a auf den Femur gedrückt. Die Größe der Druckkraft R_s hängt von der Größe der Kräfte M_v und P_a ab und vor allem vom Winkel β , der durch die Richtung der Vektoren gebildet wird. Sowohl die Kraft R_s als auch die Resultierende R verstärken sich mit der Beugung des Kniegelenkes (HULSE, 1985).

Nach PEROT (1984) vollzieht sich bei der Beugung des Kniegelenkes physiologischerweise eine Drehung der Tibia nach medial. Die Kraft-richtung der Extensoren beschreibt somit keine vertikale Linie, sondern einen Winkel von ca. 170° mit der Kniescheibe als Angelpunkt. Bei Tieren, die hier bereits in gestreckter Position einen Achsenknick und eine Rotationsinstabilität aufweisen, wird sich dies während der Beugung des Kniegelenkes addieren und somit die Luxationskraft potenzieren.

3. Formen, Ätiologie und Pathogenese der Luxatio patellae

Ätiologisch unterscheidet man bei der Luxatio patellae zwischen einer erworbenen bzw. traumatischen und einer angeborenen oder kongenitalen Form (LOEFFLER, 1964). Funktionell wird eine habituelle von einer stationären Luxation differenziert. Dabei kann sich die Kniescheibe nach medial oder lateral und in seltenen Fällen auch in beide Richtungen verlagern. Bei der habituellen Luxation findet die Reposition spontan in der nächstfolgenden Bewegungsphase statt, während dies bei der stationären Form erst nach mehreren Bewegungsabläufen eintritt (temporär stationäre Luxation) bzw. sie unterbleibt vollständig (permanente stationäre Luxation).

Auf die Häufigkeits-, Rassen- und Altersverteilung der Luxatio patellae congenita und ihre Formen wird vielfach (VIERHELLER, 1962; KODITUWAKKU, 1962; DENNY u. MINTER, 1973; HUTTER et al., 1983), besonders ausführlich in der Dissertationsschrift von ENDRES (1977), eingegangen.

3.1. Luxatio patellae traumatica

Traumatische Luxationen sind meist Luxationen nach medial und betreffen in der Regel nur eine Gliedmaße. Sie sind im Unterschied zur kongenitalen Kniescheibenverlagerung Folge eines Traumas und stets schmerzhaft (MACKEY u. McCUNE, 1967). Dementsprechend manifestieren sie sich weitgehend alters- und rasseunabhängig mit einer deutlich gering- bis mittelgradigen Lahmheit (De ANGELIS, 1971). Zahlenmäßig ist diese Art der Luxation von geringerer Bedeutung. Die Prognose kann als günstig bezeichnet werden (LOEFFLER, 1964), da die Therapie nicht durch Muskel- und Skelettveränderungen erschwert wird.

3.2. Luxatio patellae congenita

3.2.1. Luxatio patellae congenita medialis

Die kongenitale Kniescheibenverlagerung nach medial gehört zu den häufigsten Kniegelenkserkrankungen des Hundes (PRIESTER, 1970). Sie wird besonders bei kleinswüchsigen Rassen (LOEFFLER, 1964; ÜBERREITER, 1966;

KODITUWAKKU, 1962; SINGLETON, 1969; RODENBECK, 1971; DÄMMRICH et al., 1975; HOFFMANN, 1983; SCHIMKE u. PAATSAMA, 1986) und nicht selten schon innerhalb der ersten sechs Lebensmonate diagnostiziert (LOEFFLER, 1964; De ANGELIS, 1971). Je früher die Luxation in Erscheinung tritt, umso schwerer sind die anatomischen Veränderungen (HULSE, 1981; NUNAMAKER, 1985). Meist finden sich beide Hinterextremitäten betroffen, wobei die Funktionsstörung sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann. Es kommt vor, daß eine habituelle Patellaluxation als Zufallsbefund erhoben wird, d.h. daß von Seiten des Besitzers keinerlei funktionelle Beschwerden beobachtet werden. In der Regel jedoch fallen Hunde mit kongenitalen habituellen Luxationen durch ein typisches Gangbild auf: Im Augenblick der Luxation wird die Extremität entlastet und bei nach medial gedrehtem Kniegelenk gleichzeitig stark ab gebeugt (DÄMMRICH et al., 1975). Durch die verlagerte Patella ist der Streckmechanismus des Kniegelenkes für den Moment der Luxation außer Kraft gesetzt und die Kraftübertragung auf den Unterschenkel aufgehoben. Gelegentlich versucht der Patient durch ein nach kaudal gerichtetes Strecken der Hintergliedmaße die Kniescheibe zu reponieren (RODENBECK, 1971). Die pathologisch anatomischen Veränderungen sind bei habituellen Luxationen wenig ausgeprägt. Hinsichtlich der Häufigkeit kommt dieser Luxationsform aber die größte Bedeutung zu (SCHÄFER, 1982).

Bei der stationären Luxatio patellae congenita medialis ist die Kniegelenksfunktion anhaltend behindert. Die Oberschenkelmuskulatur weist eine auffallende Inaktivitätsatrophie auf. Es kommt im Falle einer permanent stationären Kniescheibenverlagerung zur Kontraktur der Kniegelenksbeuger (VIERHELLER, 1959; LOEFFLER u. MEYER, 1961; SINGLETON, 1969; NIEMAND, 1972) und des M. quadriceps, der durch die verlagerte Patella seine Streckfunktion einbüßt und zum Beuger des Gelenkes werden kann (MATIS, 1988). Die Fascia genus, das Retinaculum patellae und die Gelenkkapsel werden auf der lateralen Seite überdehnt, während die Weichteile sich medial retrahieren, so daß eine manuelle Reposition der Patella nicht mehr möglich ist. Beim Tragen halten die Tiere ihre Hinterbeine, bei nach außen weisender Ferse, gekreuzt (MACKEY u. McCUNE, 1967; RUDY, 1974). Die Kniegelenke sind bei einwärts gedrehtem Unterschenkel stets ab gebeugt, der Rücken der Tiere ist dorsal konvex gekrümmt (VIERHELLER, 1959; LOEFFLER u. MEYER, 1961; RODENBECK, 1971).

Die mit einer Luxatio patellae congenita medialis einhergehenden anatomischen Veränderungen sind in der Literatur weitgehend einheitlich beschrieben (McCUNE, 1947; KODITUWAKKU, 1962; LOEFFLER u. MEYER, 1961; HULSE, 1981, HUTTER et al., 1983). Sie reichen von einfachen Weichteilveränderungen bis zu hochgradigen Skelettdeformationen der Hintergliedmaßen und umfassen:

1. Coxa vara
2. Femurachsendrehung nach lateral
3. Verlagerung der Quadrizepsgruppe nach medial
4. Kompensatorische Krümmung des distalen Femurantells nach lateral
5. Trochleahypoplasie
6. Genu varum
7. Rotationsinstabilität des Kniegelenkes
8. Deformationen an der Tibia
9. Abduktion im Sprunggelenk
10. Gonotrochlose

Es muß festgestellt werden, daß sich nicht jede hier genannte Veränderung bei jedem Tier manifestiert (HORNE, 1979). In einigen wenigen Fällen wird keine der aufgezählten Deformationen beobachtet.

SINGLETON (1967,1969) und PUTNAM (1968) haben die Erkrankung klinisch in vier Grade geordnet.

Grad I

- Habituelle Luxation der Patella mit gelegentlicher Lahmheit. Die Luxation ist manuell auslösbar, bei Streckung und bei Verminderung des manuellen Druckes kommt es zur spontanen Reposition.
- Rotationsmöglichkeit der Tibia und Deviation der Crista tibiae sind minimal (bis 15°).
- Keine Krepitation im Kniescheibengelenk.
- Das Beugen und Strecken der Gliedmaße erfolgt achsenkorrekt.

Grad II

- Häufige Luxation der Patella. Es werden meist nur die Zehen belastet, das Kniegelenk ist immer leicht gebeugt.
- Rotationsinstabilität nach medial bis 30°, eine geringgradige Deviation der Crista tibiae kann fast ausnahmslos festgestellt werden.

- Geringgradige Achsenabweichungen der Gliedmaßen sind meist vorhanden, die Fersen werden leicht abduziert.
- Krepitation im Kniescheibengelenk kann vorhanden sein.

Grad III

- Temporär stationäre Luxation. Die Patella bleibt für mehrere Bewegungsphasen luxiert, eine manuelle Reposition ist möglich.
- Rotationsinstabilität nach medial zwischen 30-60°
- Deutliche Achsenabweichungen der Gliedmaße nachweisbar. Das Sprunggelenk wird beim Beugen der Gliedmaße abduziert, beim Strecken hingegen adduziert.
- Trochlea palpatorisch flach.

Grad IV

- Permanent stationäre Luxation. Eine manuelle Reposition der Patella ist nicht mehr möglich.
- Rotationsinstabilität nach medial bis zu 90°
- Hochgradige Achsenabweichungen der Gliedmaße. Die Patella liegt in Höhe des Femurkondylus, Atrophie der Beuge- und Streckmuskulatur. Der Rücken ist gekrümmt, die erkrankte Extremität konstant gebeugt.
- Trochlea palpatorisch flach bzw. konvex.

Die Lahmheit ist nach PAATSAMA (1981) selten direkt proportional zum Grad der Gliedmaßenmißbildungen, sondern vom Schweregrad der Sekundärarthrose abhängig. Besonders bei Luxationen des zweiten Grades kommt es zu einer Chondromalazie (HARRISON, 1981) und zu chronischer Gonitis, weil der Knorpel durch das häufige Gleiten der Patella über den Rollkamm abgerieben wird (s. hierzu auch B.3.3. Subluxationen). Oftmals veranlaßt erst die hiermit verbundene Schmerzhaftigkeit zur Konsultation eines Tierarztes (HUTTER et al., 1983).

Als Ursache der kongenitalen Luxatio patellae congenita medialis vermutet KODITUWAKKU (1962) eine Fehlentwicklung des medialen Rollkammes. Nach PEARSON (1963) und LOEFFLER (1964) beruht das Leiden vor allem auf einer Unterentwicklung der Trochlea ossis femoris und des medialen Femurkondylus, während ÜBERREITER (1966) eine komplexe Hemmungs- mißbildung mit hypoplastischer Entwicklung verschiedener Muskel- u. Skelettanteile verantwortlich macht. HULSE (1981) erachtet die Verlagerung der Streckmuskulatur als primäres Ereignis, das die noch wachsenden Knochen zur Deformation zwingt. Im übrigen stimmen die meisten Autoren PUTNAMS These (1968) einer primären Femurtorsion zu. Sie ist an einer veränder-

ten Anteversion des Femurhalses erkennbar. Die klinisch und experimentell nachweisbaren Veränderungen am Femur ließen sich damit weitgehend erklären (PUTNAM, 1968; SINGLETON, 1969; CAMPBELL u. POND, 1972; ENDRES, 1977; HULSE, 1985; HUTTER et al., 1983). Nach HULSE (1981) sowie HULSE und SHIRES (1985) bleibt aber die Frage offen, ob diese Entwicklungsstörung des Femurs auf einen bestimmten Gendefekt oder eine Noxe zurückzuführen ist.

Der Antetorsions- oder Anteversionswinkel des Femurhalses ist somit nicht nur ein Kriterium der Hüftgelenksdysplasie, sondern als Maß für die Achsendrehung des Oberschenkels (OLMSTEAD, 1981) beim Symptomenkomplex der Luxatio patellae von Interesse. SCHAWALDER und STERCHI (1981) definieren den Antetorsionswinkel als den in der Transversalebene gemessene Winkel zwischen der Schenkelhalsachse und der Kondylenebene. Nach der von ihnen beschriebenen biplanaren Meßmethode läßt sich dieser Winkel heute auch röntgenologisch genau bestimmen.

Veränderte Zug- und Druckverhältnisse jeder Art und Stärke an Epiphysenfugen verändern das Knochenwachstum. Bereits ein zu straffer Schienverband ist in der Lage, Wachstumsfugen zu beeinträchtigen (ARKIN, 1956). Die hier wirksam werdenden Kräfte können parallel oder senkrecht zur Wachstumsrichtung auftreten. Parallel einwirkende Kräfte beeinflussen das Knorpelwachstum und die Knochenwachstumsintensität, während seitlich auftreffende Kräfte die Wachstumsrichtung verändern, so daß es zu Seitenabweichungen und zur Achsendrehung kommt (ARKIN, 1956; HULSE, 1981). Ein verkleinerter Anteversionswinkel kann zu einer ganzen Kaskade von Anpassungsreaktionen im distalen Bereich der Extremität führen. So hat die Femurachsendrehung nach lateral eine Druckerhöhung am medialen und eine Entlastung des lateralen Femurkondylus zur Folge. Der mediale Oberschenkelknorren bleibt in seiner Entwicklung zurück, während der laterale vermehrt wächst. Das distale Femurende biegt sich nach außen, wodurch die Zugrichtung der Extensoren nach medial verlagert wird. Die veränderten Torsions- und Druckkräfte führen vor allem proximal an der Tibia zu einer Innenrotation und Biegung nach medial. Es entsteht das typische Bild eines Genu varum bei zunehmender Luxationsneigung. Bereits physiologischerweise kommt es beim Beugen des Kniegelenkes zu einer gewissen Innenrotation (s. Kapitel B. 2 Biomechanik). Diese Drehung verstärkt sich, wenn eine mediale Patellaluxation besteht. Die Folge ist eine zunehmende Rotationsinstabilität und eine Stärkung der Luxationskräfte. Zunächst vermag der muskuloligamentäre Halteapparat

die unzureichende knöcherne Führung der Kniescheibe zu kompensieren. Durch die ständige Streßeinwirkung verliert auch er allmählich an Festigkeit (PAAR, 1987). Als Spätfolge kann eine Ruptur des vorderen Kreuzbandes entstehen (sekundärer Kreuzbandriß), die ihrerseits zu einer Ausdehnung der Sekundärarthrose auch auf das Femorotibialgelenk führt (WHITTICK, 1975; PAATSAMA, 1980; NUNAMAKER, 1985).

GUSTAFSSON et al. (1969) haben in einer experimentellen Studie gezeigt, daß bei Beagles unter Einfluß von Östradiolbenzoat eine



Abb.3 Femurkondylen
seitlich

Entwicklungsstörung an den Beckengliedmaßen auftritt. Die Rollkämme am Femur waren deutlich niedriger und es traten Kniescheibenluxationen nach medial und lateral auf. Auch wurden veränderte Inklinations- und Antetorsionswinkel des Schenkelhalses sowie eine Dorsalbiegung des Femurs festgestellt. Eine flache Trochlea ist nach Auffassung dieser Autoren ein Primäreignis und nicht sekundär die Folge einer Patellaluxation. Mit dem Moment des Einsetzens einer Luxation sind weitere Deformationen des Oberschenkels vorprogrammiert. Es wird betont, daß die östrogenbedingte Entwicklungsstörung der

Beckengliedmaße bisher nur beim Beagle, nicht aber bei anderen Hunderassen beobachtet wurde.

Die Autoren beschreiben ferner eine Röntgentechnik und Meßmethode zur Tiefenbeurteilung der Trochlea. Die von Weichteilen befreiten Femora wurden auf einen folienlosen Film gestellt und in einem Winkel von 30° zum senkrechten Zentralstrahl geröntgt (s. Abb. 1 u. 2). Dabei wurde zur Markierung der Kondylenebene ein Metallineal zwischen Film und Kondylen gelegt. Danach wurde die Kondylen-ebene parallel in den tiefsten Punkt in der Trochlea verschoben und von dort aus die genaue Höhenmessung der Rollkämme vorgenommen.

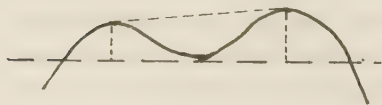


Abb.4 Querschnitt der
Rollkämme

Östradiolbenzoat vermag das Wachstumshormon an der Proliferationszone der Epiphysenfugen zu hemmen. Eine Unterentwicklung der Rollkämme und der Trochlea durch das

mangelhafte Knorpelwachstum könnte die Folge sein. Bisher wurde aber noch nicht bestätigt, daß in dieser Entwicklungsphase eine gesteigerte Östrogenproduktion vorliegt (HULSE, 1981). Daher wird von den meisten Autoren eine flache Trochlea als sekundäres, durch das Fehlen formativer Reize verursachtes Phänomen, angesehen (LEIGHTON, 1964; De ANGELIS, 1971; DÄMMRICH et al., 1975; HUTTER et al., 1983). HENSCHERL et al. (1981a) sind davon überzeugt, daß die Ausformung der Trochlea erblich determiniert ist.

3.2.2. Luxatio patellae congenita lateralis

Über die Häufigkeit der angeborenen Kniescheibenluxation nach lateral liegen Angaben zwischen fünf und 24% vor (KODITUWAKKU, 1962; DENNY u. MINTER, 1973; ENDRES, 1977; HULSE, 1981; HOFFMANN, 1983). Nach RUDY (1974) tritt diese Form der Erkrankung ebenfalls bei Hunden kleiner Rassen auf. Im Zusammenhang mit einem Genu valgum wird sie aber auch bei großwüchsigen Hunden beschrieben (RUDY, 1974; OLMSTEAD, 1981; ARNOČZKY u. TARVIN, 1983). Typisch ist hier eine ausgeprägte X-Beinhaltung mit nach innen gedrehten Fersen. Mittelfuß und Zehen weisen nach außen (BLANEY, 1951). Im Vergleich zur Luxation nach medial kommen Muskel- und Skelettveränderungen seltener vor (OLMSTEAD, 1981; HULSE u. SHIRES, 1985). Sie umfassen dann:

1. Coxa valga
2. Femurachsendrehung nach medial
3. Genu valgum mit Verlagerung der Tuberositas tibiae nach lateral und Außenrotation der Tibia
4. Atrophie der Quadrizepsmuskulatur (PAATSAMA, 1981)

Die laterale Femurtorsion geht mit einem vergrößerten Anteversionswinkel und einer Coxa valga einher. Der mediale Femurkondylus entwickelt sich dabei normal, während der laterale Kondylus durch die veränderten Druckkräfte in seinem Wachstum zurückbleibt. Kompensatorisch vollzieht die Tibia eine Drehung nach außen mit Verlagerung der Tuberositas tibiae nach lateral. Durch die damit verbundene Verlagerung der Zugrichtung des M. quadriceps nach außen, kann die Patella nach lateral luxieren (OLMSTEAD, 1981).

Beim Menschen wird die Entstehung der Luxatio patellae nach lateral vor allem auf eine Hypoplasie des M. vastus medialis zurückgeführt. Phylogenetisch ist der M.vastus medialis der letzte sich entwickelnde Muskel der Quadrizepsgruppe, aber der erste, der einer Atrophie anheimfällt, und wiederum der letzte Muskel, der an Umfang und Stärke zunimmt. HULSE (1981) und OLMSTEAD (1981) teilen die Auffassung, daß auch beim Hund eine Unterfunktion dieses Muskels, obwohl klinisch nicht immer erkennbar, durchaus ursächlich sein könnte (s. B. 3.3. Subluxationen).

Oft werden Ätiologie und Pathogenese der lateralen Luxation auf die mediale Luxation übertragen. Tatsächlich ist hierüber aber noch wenig bekannt. Funktionell wird auch bei der lateralen Form zwischen einer habituellen und einer stationären, temporär oder permanent, unterschieden. Eine Einteilung in vier Grade, wie sie HULSE und SHIRES (1985) in Analogie zur Luxation nach medial vornehmen, erscheint nicht angebracht, da die Skelettveränderungen sowohl seltener, als auch weniger ausgeprägt sind (OLMSTEAD, 1981). Nach MATIS (1988) findet sich bei der lateralen Luxation insbesondere bei kleinwüchsigen Hunderassen, eine vergleichsweise starke Drehbarkeit der Tibia, so daß hier ein auch anderes Therapiekonzept in Frage kommt.

Ätiopathogenetische Verbindungen zwischen der Hüftgelenksdysplasie und einer Luxatio patellae nach lateral, wie viele Autoren (KODITUWAKKU, 1962; De ANGELIS, 1971; PAATSAMA, 1980) sie als erwiesen ansehen, sollen hier nicht weiter verfolgt werden.

3.3. Subluxationen

Es handelt sich dabei um unvollständige Verlagerungen der Knie-
scheibe im Extremfall auf den medialen bzw. auf den lateralen Rollkamm. Eine vollständige Luxation, bei der die Knie-
scheibe über den Rollkamm auf dessen gelenkferne Seite gleitet, ist auch manuell nicht auslösbar. Beim Hund sind Subluxationen als eigenständige Lahmheitsursache bislang nicht beschrieben worden. Hingegen wird beim Menschen diese Diagnose relativ häufig gestellt (HUGHSTON, 1968; OUTERBRIDGE, 1975; CROSS, 1975). Es kommt dabei zu einer Chondromalacia patellae, die mit erheblichen Schmerzen verbunden sein kann. Junge Menschen sind davon

häufiger betroffen, vor allem junge Frauen und Sportler (OUTERBRIDGE, 1975). Die Biomechanik des menschlichen Kniegelenkes mag in den Grundzügen mit der des Hundes vergleichbar sein (HULSE, 1981), allein die Form der Kniescheibe des Menschen mit ihrem Längskamm, der die Gelenkseite der Patella in einen größeren konkaven (lateral) und einen kleineren fast konvexen Anteil (medial) trennt, läßt indes auf eine andersartige Beanspruchung schließen. Interessant ist, daß dem M. vastus medialis beim Menschen auch in diesem Zusammenhang ursächliche Bedeutung beigemessen wird. Seine entscheidende Funktion als ausgleichende "Spanneinrichtung" kommt während der Kniegelenksbeugung zum tragen (MADIGAN, 1975). Eine Unterfunktion dieses Muskels führt zu Subluxationen nach lateral und damit zu Überlastung und Degeneration entsprechender Knorpelflächen (HUGHSTON, 1968; OUTERBRIDGE, 1975).

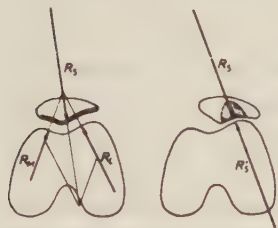


Abb. 4

Veränderte Druckkräfte bei
Subluxation (aus MAQUET, 1979)

In einem normalen Kniegelenk wird die Gelenkoberfläche von einer gleichmäßig dicht verteilten subchondralen Bindegewebs- und Knochenschicht getragen. Dies bedingt eine gleichmäßige Verteilung der Belastung auf die Gelenkfläche. Wenn die Kniescheibe nach medial oder lateral subluxiert, muß jeweils die mediale oder laterale Seite den Gesamtdruck aufnehmen.

Dieses verstärkt und konzentriert die Belastung auf die eine Seite der Gelenkoberfläche. Der Knorpel wird somit einer exzessiven Beanspruchung unterworfen und degeneriert (MAQUET, 1979). Es kommt zu einer Störung des Gleichgewichts, das physiologischerweise zwischen Belastbarkeit und Belastung eines Gelenkes besteht.

Tangentialröntgenaufnahmen mit unterschiedlichen Lagerungen können Subluxationen und Luxationen röntgenologisch belegen (HUGHSTON, 1968). Sowohl die Winkel zwischen lateraler und medialer Patellargelenksfläche zur Rollkammebene als auch deren Abstände sind bei Subluxationen und Luxationen signifikant verändert (LAURIN, 1979). CROSS (1975) fand die Gesamtbreite der Patella des Menschen bei Subluxationen kaum oder gar nicht verändert, aber den Längskamm an der Artikulationsfläche durch lateralen Anbau von Knochengewebe nach medial verschoben. Aus dem Verhältnis der Gesamtbreite der Patella zur Differenz aus lateraler und

medialer Teilbreite wurde ein sog. Patella-Index erstellt. Bei Subluxationen ist dieser Index signifikant erniedrigt. PAATSAMA (1981) be-

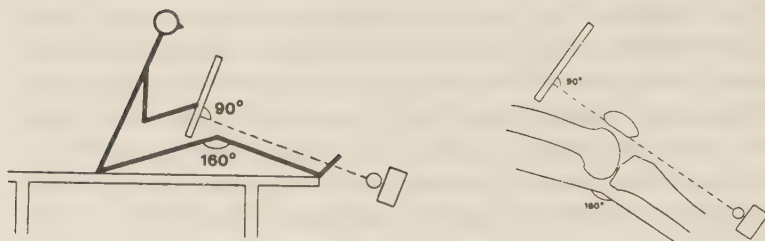


Abb. 5 Lagerungstechnik beim Menschen (aus LAURIN, 1979)

schreibt bei Instabilitäten des Kniegelenkes typische Auflösungserscheinungen an der Apex patellae und bemerkt eine Verbreiterung der Trochlea als sekundäre Veränderung.

4. Diagnostik der Luxatio patellae

Obwohl die erkrankten Kniegelenke bei der Untersuchung selten schmerzhaft sind und eine vermehrte Gelenkfüllung in der Regel weder palpatorisch noch röntgenologisch nachgewiesen werden kann (NUNAMAKER, 1985), fällt die klinische Diagnose einer Luxatio patellae nicht schwer. Oft läßt bereits der Vorbericht des Besitzers eine Verdachtsdiagnose zu. Im Stand bei belastetem Bein und in Seitenlage bei entlasteter Gliedmaße, kann die Luxation mit dezentem Fingerdruck und mittels Rotation der Tibia ausgelöst werden. Die Bemuskulung des Oberschenkels gibt Hinweise auf den Grad der Lahmheit und auf die stärker erkrankte Extremität. In besonderen Fällen kann die Diagnose durch intraartikuläre Injektion eines Lokalanästhetikums gesichert werden (PAATSAMA, 1988).

Röntgenologisch ist es wichtig, vor allem Hüftgelenkserkrankungen als Lahmheitsursache auszuschließen. Eine gleichzeitig bestehende aseptische Nekrose des Caput ossis femoris (Legg-, Calve-, Perthes'sche Erkrankung), die bevorzugt bei kleinwüchsigen Hunderassen zwischen dem 3-10 Lebensmonat auftritt (DÄMMRICH et al., 1975; HERRON, 1969), würde den Erfolg einer Behandlung naturgemäß in Frage stellen. Auch der Grad der Deformationen an den Gliedmaßen sowie bereits vorhandene arthrotische Veränderungen lassen sich nur durch eine Röntgenuntersuchung konkreter erfassen und beurteilen (MÜLLER, 1986).

Stets sollte bei der klinischen Untersuchung auch die Funktion der Kreuzbänder geprüft werden, da die mediale Patellaluxation als Folge einer Ruptur des Ligamentum cruciatum caniale entstehen kann. (De ANGELIS, 1971; MATIS, 1973; WHITTICK, 1975; HENSCHERL et al. 1981a). Es kommt dabei zu einer vermehrten Einwärtsdrehbarkeit der Tibia und zu einem verstärkten Achsenknick nach lateral (PAATSAMA, 1980). Es läßt sich aber nicht immer eindeutig klären, ob die Patellaluxation Folge oder Ursache der verstärkten Rotationsinstabilität ist (SCHIMKE und PAATSAMA, 1986).

5. Therapie der Luxatio patellae

Therapeutisches Ziel ist, die Luxationstendenz der Patella zu beseitigen und eine damit verbundene Instabilität im Kniegelenk aufzuheben. Neben konservativen Maßnahmen werden zahlreiche Operationsverfahren empfohlen, die sowohl Weichteile als auch Skelettanteile betreffen. Es gibt jedoch kein Behandlungsverfahren das für jede Luxationsform und alle Schweregrade geeignet wäre (HORNE 1979). Oft müssen bei einem Patienten mehrere Verfahren kombiniert werden, um eine bleibende Reposition der Patella zu erreichen (BRINKER et al., 1985).

5.1. Konservative Verfahren:

Die konservative Therapie wird von den meisten Autoren als unwirksam abgelehnt, bzw. gar nicht erwähnt. Andererseits wird relativ häufig bei der klinischen Untersuchung eine Luxatio patellae entdeckt, die laut Besitzer bisher nie zu Lahmheitserscheinungen geführt hat (SCHIMKE u. PAATSAMA, 1986). HORNE (1971) und NUNAMAKER (1985) weisen darauf hin, daß manche Hunde auch ohne Therapie schmerzfrei und funktionell ungestört sind. Bei Luxationen der Grade I und II soll sich die Kniescheibe mitunter von selbst wieder in ihrer normalen Position stabilisieren, so daß man nach LACROIX (1930) mit Ruhe, eventuell einer Verbandsbehandlung und Analgetika, auskommen kann. Auch in luxierten Positionen kann eine Stabilisierung mit funktioneller Besserung eintreten (NUNAMAKER, 1985).

BORDET und MAILHAC (1982) berichten, daß sich in einigen Fällen eine Nearthrose zwischen der Patella und ihrem neuen Gleitlager bilde. WILLAUER und VASSEUR (1987) regen deshalb eine erneute Untersuchung mit vergleichender Prüfung konservativer und operativer Verfahren an.

5.2. Operative Verfahren:

De ANGELIS (1971) teilt die operativen Verfahren in stabilisierende und rekonstruierende Techniken ein. Im folgenden wird zwischen Eingriffen an Weichteilen und Eingriffen am Skelett differenziert.

5.2.1. Eingriffe an den Weichteilen

Luxationen sollen durch besondere Nahttechniken, Faszienverstärkungen und plastische Maßnahmen verhindert, bzw. schon entstandene Weichteilschäden ausgeglichen werden.

5.2.1.1. Durchtrennung der Fascia genus mit und ohne Desmotomie des Retinaculum patellae:

Hierbei handelt es sich um eines der ältesten Verfahren zur operativen Korrektur von Patellaluxationen (LACROIX, 1930). Die Fascia genus wird parapatellar durchtrennt. Gleichzeitig kann eine Desmotomie des Lig. femoropatellare (Retinaculum patellae) erfolgen, so daß der Faszien- und Muskelzug in Luxationsrichtung aufgehoben wird (De ANGELIS, 1971; PEROT, 1984). Früher wurde der Eingriff bedeckt vorgenommen (LACROIX, 1930), während er heute unter Sichtkontrolle durchgeführt wird. In Fällen geringgradiger Luxation mag diese Technik als Einzelverfahren genügen, jedoch wird sie am häufigsten in Kombination mit anderen Verfahren angewendet und empfohlen (De ANGELIS, 1971). Bei Luxationen der Grade III und IV ist bereits zur Reposition der Patella ein solches Vorgehen notwendig. Es kommt sogar vor, daß die Faszie bis in Höhe des Beckens inzidiert werden muß, um die Zugrichtung des M. quadriceps korrigieren zu können (NUNAMAKER, 1985).

5.2.1.2. Faszien- und Gelenkkapselraffung, Faszien- und Gelenkkapselplastiken:

Um auf die luxierende Kniescheibe einen Gegenzug auszuüben und gleichzeitig das Gelenk zu stabilisieren, wird mit verschiedenen Nahttechniken eine Verkürzung der überdehnten Gelenkkapsel und Faszie angestrebt. An der Gelenkkapsel wird die Raffung durch Exzision eines spindelförmigen Streifens und anschließender Naht durchgeführt (ÜBERREITER, 1966; SINGLETON, 1969; PEROT, 1984). Auch können durch Desmotomie entstandene Gelenkkapseldefekte mit dem exzidierten Gewebestück gedeckt werden. Man spricht in diesem Fall von einer freien Gelenkkapselplastik im Gegensatz zur gestielten, bei der ein nach distal gerichteter zungenförmiger Streifen aus der dilatierten Seite präpa-

riert, dann proximal um die Kniescheibe herumgeschlagen und in den Gelenkkapseldefekt spannungsfrei eingenäht wird (**Lappenplastik**) (SINGLETON, 1969; HUTTER et al., 1983; MATIS u. SCHEBITZ, 1985). Zur **Fasziendoppelung** (-raffung) wird mit rückläufigen Heften die Fascia genus auf der gedehnten Seite gedoppelt (s. Abb.6). So entsteht ein stabiler und straffer Faszienschluß (MATIS u. SCHEBITZ, 1985).

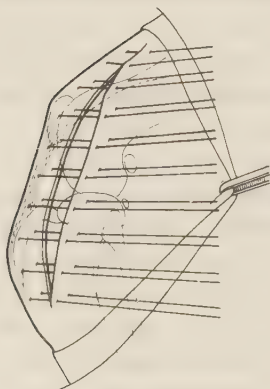


Abb.6 Fasziendoppelung

(aus SCHEBITZ, BRASS 1985)

FLO und BRINKER (1970) beschreiben eine sog. **Faszienüberlappung**. Hierbei wird die Fascia lata an der kranialen Bizepskante durchtrennt und nach kranial auf breiter Fläche freipräpariert. Die mobilisierte Bizepsaponeurose wird schließlich am Übergang des M. vastus lateralis zum M. rectus femoris mit resorbierbarem Nahtmaterial angeheftet und der Faszienlappen über die beschriebene Naht und den M.biceps nach kaudal gespannt und fixiert. Die Quadrizepsmuskulatur bekommt so einen zusätzlichen Zug nach lateral (BRINKER et al., 1983; NUNAMAKER, 1985). Bei Luxationen der Grade I, vor allem aber bei traumatischen Ursachen sind die beschriebenen Verfahren geeignet und auch in alleiniger Anwendung noch erfolversprechend (De ANGELIS, 1971; CAMPBELL u. POND, 1972).

5.2.1.3. **Faszienzügel, Fadenzügel:**

Aus der Fascia lata wird ein gestielter Streifen präpariert, der lateral an der Kniescheibe verankert bleibt. Das freie Ende des Streifens wird um das gleichseitige Sesambein des M.gastrocnemius geschlungen und unter Spannung vernäht (STADER, 1944). Durch diesen Faszienzügel wirkt ein konstanter Zug nach lateral. Während der Bewegung bleibt der Faszienstreifen weitgehend gleichmäßig angespannt, da das Sesambein nahe dem Angelpunkt der Patellarbewegung liegt (VIERHELLER, 1959; De ANGELIS, 1971; HORNE, 1971; PAATSAMA, 1980; HOFFMANN, 1983). In dieser Form ist das Verfahren nur für Luxationen nach medial geeignet.

SWAIM und MILLER (1969) gewinnen auf der medialen Seite einen Zügel aus der Fascia genus und dem Retinaculum patellae zur Therapie der Luxatio patellae nach lateral und fixieren sein freies Ende um eine Schraube am medialen Kondylus. SCHRÖDER und SCHIRRMACHER (1980) beschreiben eine Modifikation des Faszienzügels nach STADER, bei der ein Teil des Lig. patellae als Faszienzügel Verwendung findet. Dieser lateral parapatellar gewonnene Zügel ist proximal gestielt und wird von den Autoren als partielle Mobilisierung des geraden Kniescheibenbandes bezeichnet.

Andere modifizierte Techniken verwenden an Stelle des Fasziestreifens einen Stahldraht oder nichtresorbierbares Nahtmaterial, da die Faszie zu schwach sein kann (HORNE, 1971; AUTEFAGE, 1980). Sie haben den Vorteil einer einfachen, rasch durchführbaren Anwendung. Außerdem sollen sie bei sorgsam ausgewählten Fällen auch ohne Eröffnen des Gelenkes erfolgreich sein (De ANGELIS, 1971).

SCHÄFER (1981) verwendet einen doppelten Kunststoffaden, der als Schlinge um die Patella herum geführt wird. Die beiden freien Enden werden über zwei Bohrkanäle durch die Femurkondylen von lateral nach medial gezogen und auf der medialen Seite verknotet. Bei Luxationen der Grade I und II halten SCHÄFER und NOLTE (1982) diese modifizierte Technik für geeignet. Die Nachteile der genannten Verfahren beruhen auf der Tatsache, daß sie langfristig Deformationen an der Gliedmaßenachse nicht kompensieren können, da die eigentliche Ursache der Luxation nicht beseitigt wird (De ANGELIS, 1971).

Mit Hilfe eines Drahtzügels hat HAMMER (1979) eine Achsenkorrektur bei Welpen mit stationärer Patellaluxation erreicht. Vom lateralen Femurkondylus ausgehend legte er lateral einen Drahtzügel zur Patella und zur proximalen Crista tibiae. Obwohl der Zügel in fast allen Fällen gerissen war oder seine Lage verändert hatte, wurde eine wesentliche oder gar vollständige Korrektur der Deformation erreicht. Dies ist nach HUTTER (1983) ein weiterer Beweis für die Formbarkeit des noch jugendlichen Knochens.

5.2.1.4. Muskelplastiken:

Bei Luxationen der Grade III und IV sind die Extensoren des Kniegelenkes oft so weit nach medial verlagert, daß es nach BRINKER et al. (1983) ratsam erscheint, die gesamte Muskelgruppe vom Oberschenkel bis an den Rand der Gelenkkapsel loszulösen. Lateral werden der M.

vastus lateralis und der M. biceps, medial der M. vastus medialis vom M. sartorius getrennt. Erst nach Durchführung zusätzlicher Verfahren wird die Fascia lata über der Muskelgruppe adaptiert.

Der kaudale Anteil des M. sartorius zieht mit seiner Aponeurose an die Crista tibiae. Seine kraniale Portion geht in Höhe der Patella in die Fascia genus über. HORNE (1979) mobilisiert den kranialen Muskelbauch des M. sartorius und setzt dessen Insertion weiter nach kraniodistal. Der übermäßige Muskelzug auf der medialen Seite der Kniescheibe wird somit aufgehoben. Der Autor kombiniert dieses Verfahren mit einer lateralen Gelenkkapsel- und Faszienplastik, sowie bei Bedarf, mit einer Trochleavertiefung.

Durch eine Transplantation der Endaponeurose des M. pectineus soll nach BLANEY (1951) eine Unterstützung des M. vastus medialis erreicht werden. Er mobilisiert aus der Endsehne des M. pectineus einen distal gestielten Streifen und vernäht dessen freies Ende mit der Fascia genus der medialen Seite. Dieses Verfahren eignet sich folglich nur als Therapie für Luxationen nach lateral.

Im Anschluß an eine Transposition der Tuberositas tibiae oder aber als Einzelverfahren bei habituellen Luxationen empfiehlt PEROT (1984) eine Lappenplastik unter Verwendung des M. vastus lateralis (PUGET u. CAZIEUX, 1963; CAZIEUX, 1967; ROSOLEN u. MAILHAC, 1983). Der M. vastus lateralis wird distal mit einem Streifen aus der Fascia genus parapatellar freipräpariert, so daß sein distales Ende nach medial verpflanzt werden kann. Damit können mediale Fazien- und Kapseldefekte abgedeckt und gleichzeitig ein Zug nach lateral aufgebaut werden. Bei Luxationen nach lateral liefert der M. vastus medialis den erforderlichen Gewebestreifen. In Fällen mit deutlichen Gliedmaßenverkrümmungen erweist sich diese Technik allein aber als unbefriedigend (PEROT, 1984).

Nach BORDET und MAILHAC (1982) ist die partielle Tenotomie des M. rectus femoris ein einfaches und effizientes Verfahren zur Therapie der Luxatio patellae. Der M. rectus femoris wird von medial zu etwa einem Fünftel tenotomiert, um dadurch eine mediale Zugentlastung der Patella zu erreichen. Bei Luxationen der Grade I und II soll eine Eröffnung des Gelenkes nicht notwendig sein. Für eine Kniescheibenluxation dritten Grades empfehlen die Autoren jedoch die Transposition der Tuberositas tibiae in Kombination mit einer Lappenplastik aus dem M. vastus lateralis und falls notwendig einer Trochleavertiefung. Bei stationären Luxationen soll die Tenotomie des M. rectus femoris auch eine schmerz-

lindernde Wirkung aufweisen. BORDET und MAILHAC (1982) ziehen daher dieses Verfahren einer Korrekturosteotomie vor. Sie berichten über 157 Fälle, die in einem Zeitraum von fünf Jahren derart versorgt worden waren. Das Körpergewicht der Hunde lag hier unter 10 kg.

5.2.1.5. Verfahren zur Rotationseinschränkung:

Von vielen Autoren wird die Rotationsinstabilität als eine wesentliche Luxationsursache angesehen (ÜBERREITER, 1966; HULSE, 1981; BRINKER et al., 1983). Mit Hilfe eines Fadenzügels vom lateralen, bzw. medialen Vesallischen Sesambein zur Crista tibiae können die Rotationskräfte eingeschränkt werden.

WRIGHT (1979) führt jeweils einen Zügel zum lateralen und medialen Sesambein. Er empfiehlt dieses Vorgehen sowohl zur extrakapsulären Stabilisierung einer Kreuzbandruptur als auch zur Therapie der Luxatio patellae.

Die Fadenzügel werden nach BRINKER et al. (1983) allmählich locker, oder sie reißen ein. Im allgemeinen genügt die bis dahin vergehende Zeit, um stabilisierendes Bindegewebe zu bilden.



Abb.5 Fadenzügel zur
Rotationseinschränkung
(aus SCHENITZ, BRASS, 1980)

Bei sehr kleinen Hunden soll ein Bohrdraht genügen, der direkt kaudal des Fibulakopfes implantiert wird.

Als weitere Technik wird die Transposition des Fibulakopfes genannt. Hierbei wird mit dem Fibulakopf das laterale Kollateralband des Kniegelenkes nach kranial verlagert, so daß sich das Seitenband spannt und die mediale Rotationsmöglichkeit der Tibia eingeschränkt wird. NUNAMAKER (1985) empfiehlt dieses Verfahren vor allem in Kombination mit einer Transposition der Tuberositas tibiae. Die bei der Verpflanzung der Tuberositas tibiae auftretende Innenrotation soll so aufgehoben werden. Der Fibulakopf muß vorsichtig von der Tibia gelöst werden. Er wird nach seiner Verlagerung mit Bohrdrähten in der neuen Position fixiert. Bei

5.5.2. Eingriffe am Skelett

Diese Verfahren werden vor allem bei stärkeren Luxationsgraden eingesetzt.

5.2.2.1. Implantattechniken:

Ausgehend von der Aplasie oder Hypoplasie des medialen Femurkondylus wurden verschiedene Implantate zur Erhöhung des Rollkammes (Kunststoffimplantate, Stahlbügel) entworfen und in der Praxis eingesetzt (PEARSON, 1963,1967; SOMMER, 1975; HENSCHEL et al., 1981a). Als Nachteile dieser Verfahren werden periostale Reaktionen sowie Knochennekrosen und Knochenentzündungen genannt (PEARSON, 1963,1967; HENSCHEL et al., 1981a).

5.2.2.2. Transposition der Tuberositas tibiae:

Dieses erstmals von PEZZOLI und BIGNOZZI (1954) für den Menschen beschriebene Verfahren hat durch SINGLETON (1957) in der Tiermedizin weite Verbreitung gefunden (VIERHELLER, 1959; LOEFFLER, 1964; ÜBERREITER, 1966; De ANGELIS, 1971; PAATSAMA, 1980). Durch Osteotomie mit einer feinen Säge oder einem Meißel wird das Ligamentum patellae an seiner Insertion an der Tuberositas tibiae abgesetzt. Ein distaler Perioststreifen zur Crista tibiae soll erhalten bleiben (VIERHELLER, 1959). Damit wird eine zu starke Veränderung des Muskelzuges in der Horizontalen vermieden (De ANGELIS u. HOHN, 1970). Außerdem stellt die Periostverbindung eine zusätzliche Fixation dar. Zur Transposition der Tuberositas tibiae nach lateral wird der Ursprung des M. tibialis cranialis teilweise abgelöst, um eine Aufnahme­stelle für die Tuberositas vorzubereiten. Eine vorsichtig aufgesetzte Zweipunktzange sichert das osteotomierte Knochenstück, bis es an optimaler Stelle mit einer Zugschraube (s. Abb.8) fixiert wird (CAZIEUX,

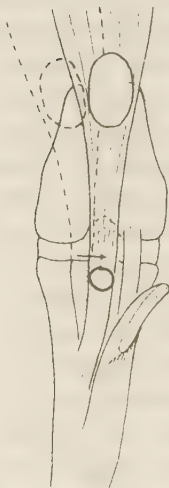


Abb.8

Transp. d. Tub. tibiae

1967; WHITTICK, 1974). Bei sehr kleinen Hunden kann das flache Knochenteil in der Längsrichtung frakturieren; daher gibt HUTTER (1983) in Anlehnung an MACKEY und McCUNE (1967) eine U-förmige Cerclagenfixierung an, bei der die Tuberositas tibiae nur für einen Drahtschenkel durchbohrt werden muß. Andere Autoren bevorzugen eine Fixation mit zwei Bohrdrähten (DE ANGELIS, 1971; NUNAMAKER, 1985) und/ oder einer Bohrdrahtzuggurtung.

Als nachteilig beschreibt NUNAMAKER (1985), daß die ohnehin vermehrte Innenrotation der Tibia mit der Verlagerung ihrer Tuberositas noch verstärkt würde. Das laterale Seitenband des Kniekehlgelenkes werde dadurch überdehnt. Auch sind nach DE ANGELIS (1971) hierdurch zunehmende Deformationen im distalen Gliedmaßenbereich möglich. Zur Kompensation der Einwärtsdrehung empfiehlt NUNAMAKER (1985) eine Transposition des Fibulakopfes nach kranial.

MAQUET (1979) kombiniert beim Menschen die Transposition der Tuberositas tibiae mit einer Distalisation, um die Hebelwirkung zu verbessern. Damit sollen gleichzeitig der intraartikuläre Druck im Knie-scheibengelenk vermindert und die Knorpelbeanspruchung reduziert werden. Bezüglich des Hundes wird die Distalisation der Tuberositas tibiae von WILLAUER und VASSEUR (1987) erwähnt.

5.2.2.3. Verfahren zur Vertiefung der Trochlea ossis femoris:

Wie bereits beschrieben, finden sich oft unabhängig vom Grad der Luxation mangelhaft entwickelte Rollkämme und eine entsprechend flache oder ganz fehlende, in seltenen Fällen sogar konvexe Trochlea. Zu ihrer Vertiefung werden in der Hauptsache drei Operationsverfahren genannt (BRINKER et al., 1985; NUNAMAKER, 1985; HULSE u. SHIRES, 1985).

5.2.2.3.1. Trochleavertiefung mit Knorpelresektion:

Bei dieser Technik wird die Trochlea ossis femoris durch Ausfräsen ihres Gelenkknorpels und subchondralen Knochengewebes vertieft (DE ANGELIS, 1971; HORNE, 1979; WRIGHT, 1979; ROSOLEN u. MAILHAC, 1983). Als Maß für die zu schaffende Tiefe der Trochlea gilt, daß die Patella etwa zur Hälfte ihrer Höhe in die neu geschaffene Gleitrinne einsinken soll.

In einer experimentellen Studie haben VAUGHAN und ROBINS (1975) die Ausheilung dieses schweren Eingriffs an sechs jungen Ziegen untersucht. Der freigelegte Knochen wurde innerhalb kurzer Zeit von einer relativ glatten Schicht aus Granulationsgewebe überzogen, das sich nach drei Monaten zu reorganisieren und differenzieren begann. Es kam zur Bildung von Faserknorpel, der am medianen Rand der Rollkämme in hyalinen Knorpel überging. In den tieferen Schichten deuteten Osteophyten auf eine enchondrale Ossifikation hin. Die Autoren hatten den Eindruck, daß auch der hyaline Knorpel des Randbereiches, als nicht regenerationsfähig vermutet, sich an der Ausheilung des Defektes beteiligte. Neun Monate post operationem schließlich war die neue Gleitrinne mit unterschiedlich starkem, unregelmäßigem Faserknorpel ausgekleidet. Die Gelenkfläche der Patella wies zwar Defekte auf, doch sah man diese im Hinblick auf die Gesamtsituation als unwesentlich an. Die Beweglichkeit der Gelenke war in der gesamten postoperativen Phase voll erhalten, Lahmheiten wurden nur anfänglich registriert. Über die Spätfolgen liegen allerdings keine Angaben vor.

HULSE et al.(1986) untersuchten an Hunden Vorgänge nach Trochleavertiefung mit Knorpelresektion. Erst nach 40 Wochen war die neue Trochlea mit unregelmäßigem Faserknorpel ausgekleidet. Vergleichend dazu wurden Hunde untersucht, deren vertiefte Trochlea mit einem autogenen Perloststreifen abgedeckt worden war. Hier kleidete bereits nach vier Wochen ein knorpelartiger Überzug die Gleitrinne aus, der aber nach 40 Wochen ebenso in Faserknorpel umgebildet war. Der anfängliche Unterschied äußerte sich klinisch in einer früheren Belastung und in der geringeren Muskelatrophie der Gliedmaßen mit Periostransplantaten. Überraschend für die Autoren war die relative Schmerzlosigkeit bei den klinischen Untersuchungen der Hunde mit konventioneller Trochleavertiefung in der post operativen Phase. Vergleichbare Situationen sind beim Menschen ausnahmslos sehr schmerzhaft.

5.2.2.3.2. Subchondrale Trochleavertiefung:

Der Knorpel wird zwischen den Rollkämmen in Patellabreite längs eingeschnitten. Beginnend vom Sulcus intercondylaris bis zum Ende der Rollkämme wird dieser Knorpelstreifen mobilisiert, proximal abgesetzt und nach ventral aufgeklappt. Wenn das subchondrale Knochengewebe bis zur erforderlichen Trochleatiefe mit einem Fräser oder einer Knochen-

zange entfernt worden ist, wird der Knorpelstreifen als Abdeckung zurückverlagert. Er findet erneut Anschluß an das Knochengewebe (BRINKER et al.,1983), wird aber nach einiger Zeit zu Faserknorpel umgebaut (SLOCUM et al.,1982; SLOCUM u. DEVINE, 1985). Bei ausgewachsenen Hunden ist die Gelenkknorpelschicht überdies sehr dünn, so daß sie leicht einreißt und nur schwer zu präparieren ist (HULSE,1985; SLOCUM u. DEVINE, 1985). Daher empfehlen BRINKER et al. (1983) diese Technik nur für Junghunde oder bis zu einem Alter von sieben Monaten.

5.2.2.3.3. Trochleakeilvertiefung:

Ziel dieser Technik ist, die Trochlea unter Erhaltung ihres hyalinen Gelenkknorpels und des subchondralen Knochengewebes zu vertiefen. Ein autogenes Knorpelknochentransplantat wird aus der Trochlea entnommen und später reimplantiert. Nach SLOCUM, der dieses Verfahren 1980 erstmals vorgestellt hat, gilt es vor allem die zentrale lasttragende Knorpelschicht zu erhalten. Die anatomische Achse (s.Abb.9a) der Trochlea verläuft von lateral gesehen mit einem Winkel von ca. 37° gegenüber der Femurachse (SLOCUM et al, 1982). In dieser Ebene wird ein Längskeil aus der flachen Trochlea herausgesägt. Danach wird unter Beibehaltung gleicher Sägewinkel ein V- förmiges Knochenfragment entnommen (MATIS u. SCHEBITZ, 1985). Schließlich wird der zu Beginn

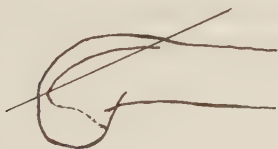


Abb.9a

Anatomische Achse, der Trochlea

ossis femoris (nach SLOCUM,1982)



Abb.9b

Modifikation der Keiltechnik

(nach SLOCUM u. DEVINE, 1985)

gewonnene Keil wieder in den Femur eingesetzt. An den Rollkämmen verbleibt ein freier Spongiosasaum. Durch die sofort einsetzende frühe Fibrinbildung und einen relativ hohen Reibungswiderstand an den Schnittflächen bei gleichzeitigem Gegendruck der Patella ist der Keil fest verankert. Eine zusätzliche Fixation ist daher nicht notwendig. Die Wandstärke des entnommenen V- Fragmentes bestimmt die erhaltene Tiefe der Trochlea. Nach BOONE et al.(1983) soll mit der Keiltechnik eine

gegenüber den konventionellen Verfahren bessere Führung der Kniescheibe erzielt werden. Er empfiehlt diese Methode als Einzelverfahren für Luxationen der Schweregrade I und II und in Kombination mit anderen Techniken auch bei Luxationen der Grade III und IV. 1985 beschreiben SLOCUM und DEVINE eine Modifikation der Trochleakeilvertiefung. Sie resezeieren nach der Keilentnahme an Stelle eines V- Fragmentes lediglich eine Knorpelknochenscheibe auf der Gegenseite der Luxation. Beispielsweise im Fall einer Luxation nach medial wird dadurch das Zentrum der Trochlea etwas nach lateral verlagert. Die Vertiefung der Trochlea erfolgt in gleichem Maße wie bei der Resektion eines V- Segmentes.

Histopathologische Untersuchungen zeigen ein vollständiges Einwachsen des Transplantats in den Femurknochen. Lediglich an den Schnittträndern des Keils und der Rollkämme bildet sich fibröses Narbengewebe mit Knorpelregeneraten, die zu Faserknorpel aushellen (BOONE, 1983; PAAR, 1987).

5.2.2.4. Epiphysiodese:



Abb.10 Epiphysiodese (aus PEROT,1984)

Bei sehr jungen Tieren mit permanent stationärer Patellaluxation kann eine Retardierung des Knochenwachstums weitere Deformationen verhindern und sogar korrigieren (PAATSAMA,1980; PEROT,1984). Auf der konvexen Seite des Knochens werden die Epiphysenfugen mit Klammern überbrückt, während die Konkavseite unberührt bleibt. PEROT (1984) bezeichnet dieses Verfahren als in der Konzeption einfach, in der Realisierung hingegen schwierig. PAATSAMA (1980) empfiehlt die Epiphysiodese nur im Falle eines Genu valgum und zweifelt zugleich an der Prognose, insbesondere wenn gleichzeitig eine Hüftgelenk dysplasie vorliegt.

5.2.2.5. Korrekturosteotomien:

Durch verschiedenartige Osteotomietechniken können ausgeprägte Deformationen im distalen Femur- und proximalen Tibiabereich zu korrigieren versucht werden. Kraft- und Bewegungsachse sollen danach in einer

Linie verlaufen. (LOEFFLER, 1964; AUTEFAGE, 1980; SCHMIDTKE, 1981; PEROT, 1984). Aus Gründen der Komplexität und der unbefriedigenden Resultate werden diese Verfahren abgelehnt (LOEFFLER, 1964), bzw. werden nur bei besonders hochgradigen Deformationen erwogen (HORNE, 1971; BRINKER et al., 1983).

5.2.2.6. Patellektomie:

Bei der Patellektomie wird die Kniescheibe vollständig aus der Quadrizepsendsehne entnommen und der zurückbleibende Defekt soweit möglich durch Naht der Sehnenstümpfe überbrückt (RUDY, 1974; PIERMATTEI et al., 1975). Die Indikation für dieses Verfahren ist umstritten. SINGLETON (1969) will es nur in solchen Fällen eingesetzt wissen, bei denen andere Techniken nicht mehr erfolgversprechend sind. Er betont, daß die Genesung sehr langsam vonstatten gehe und die begleitende Muskelatrophie oft nicht mehr zu beseitigen sei. Nach CAMPBELL und POND (1969) ist bereits bei geringgradigen Knorpelerosionen an der Patella und an den Rollkämmen eine Patellektomie angezeigt. Neueren Angaben zufolge können die bei einer Gonotrochlose möglichen Schmerzen, sowohl beim Menschen (IZADPANAH u. MÜLLER, 1975), als auch beim Hund (PEROT, 1984) durch Entnahme der Kniescheibe günstig beeinflußt werden.

Allerdings ist beim Menschen ein Anstieg der Kontraktionskräfte des M. quadriceps um 15-30% erforderlich, um den mechanischen Vorteil der Kniescheibe nach einer Patellektomie auszugleichen (HULSE, 1981). Nach MARQUET (1979) sinkt die Patellarsehne nach einer Patellektomie in die Trochlea ein. Gleichzeitig verkürzt sich aber ihr Hebelarm c (s. B.2 Biomechanisch Grundlagen). Um die über den Hebelarm e wirkende Kraft F auszugleichen, muß die Kraft Pa stärker ansteigen. Dadurch steigt der intraartikuläre Druck R (Resultierende), so daß auch das Femoro-tibialgelenk vermehrt belastet wird.

5.2.2.7. Arthrodesen:

Eine Arthrodesen des gesamten Kniegelenks kommt nach BRINKER et al. (1983) nur als ultima ratio bei einer nicht zu beseitigenden Luxatio patellae mit hochgradigen Deformationen der Gliedmaße in Betracht. Bei der Resektionsarthrodesen werden die Gelenkflächen an Femur und Tibia plan abgeschnitten und in einem funktionsgerechten Winkel mittels

Bohrdrähten, Bohrdrahtzuggurtung oder einer dorsal eingelegten Platte aneinander fixiert (OLDS, 1975; KASA und KASA, 1980; KÖSTLIN, 1987). Die Resektionsschnitte bestimmen den Fixationswinkel. Bei der Verriegelungsarthrodese wird der Gelenkspalt nach Resektion des gesamten Gelenkknorpels einschließlich der Kreuzbänder, Menisken und des Corpus adiposum infra patellare mit einem Knochenstück aus der Gelenkumgebung überbrückt (HASS, 1923; KÖSTLIN und SCHEBITZ, 1985). Die Fixation erfolgt wie bei der Resektionsarthrodese, jedoch gestaltet sich die Festlegung des Fusionswinkels einfacher. Nach KÖSTLIN (1987) ist der Arthrodese Winkel (physiologischer Kniegelenkwinkel plus 10%) entscheidend für eine befriedigende Gliedmaßenfunktion. BRINKER et al. (1983) ziehen die Kniegelenksarthrodese einer Korrekturosteotomie sogar vor, da die Belastbarkeit der Gliedmaße schneller und der Erfolg dauerhafter sei.

5.3 Nachbehandlung:

Viele Autoren empfehlen, die operierte Gliedmaße vorübergehend ruhigzustellen. SCHMIDTKE und SCHMIDTKE (1967), De ANGELIS und HOHN (1970) sowie HOFFMANN (1983) legen für ca. 14 Tage eine Thomasschiene an. MACKEY und McCUNE (1967), SWAIM und MILLER (1969) sowie DENNY und MINTER (1973) ziehen einen drei- bis vierwöchigen Gipsverband vor. Von ENDRES (1977) wird eine 8 Tage liegende Light Cast Longuette angegeben, während VERKER van HAAGEN (1975) für einen dreitägigen Polsterdruckverband plädiert. WHITTICK (1975) beschränkt sich auf die Empfehlung einer zweiwöchigen Käfigruhe. Er läßt danach langsam steigend eine normale Aktivität zu.

Über eine prophylaktische Antibiotikagabe berichten SWAIM und MILLER (1969). Sie applizieren über drei Tage post operationem Penicillin und Streptomycin, während BLANEY (1951) für fünf Tage nur Penicillin verabreicht.

Physiotherapeutische Maßnahmen werden von WHITTICK (1975) bei Hunden mit schweren Deformationen an den Gliedmaßen verordnet. Er empfiehlt Beuge- und Streckübungen, um die Tiere rasch an eine baldige Belastung zu gewöhnen.

In Tabelle 1 auf Seite 38 sind die verschiedenen Operationsverfahren anderer Autoren zusammenfassend aufgeführt. Darin wurden nur solche Methoden berücksichtigt die mit Ergebnissen belegt sind.

Tab. 1 Operationsverfahren und Ergebnisse (Literaturübersicht)

Autoren	Anzahl der operierten Hunde	Anzahl der kontrollierten Hunde (Gelenke)	Operationsverfahren	Grad der Luxation
PEARSON u. RAMSEY, 1963	28	28	Teflonimplantat, KR, TT	Gr. 3./4.
SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE, 1976	57	17	DZ, 7; FZ, 6; KR, 4 * In 52 Fällen wurde zunächst konservative therapiert (Injektion eines Anabolikums, davon 36 geheilt, 16 operiert)	
DIETZ u. SCHMIDT, 1968	12	10	FZ, 10; TT+TKR, 1; mD, 1	-
SINGLETON, 1969	-	61	TT, 20; TT, 8; P, 7; TKR+KR, 1; TT, 12; TKR, 7; KR, 9; P, 1; TT+TKR+KR, 11;	Gr. 1. Gr. 2. Gr. 3 Gr. 4
DE ANGELIS u. HOHN, 1970	-	125(142)	TT, 50; TT+TKR, 69; TKR u. Kreuzbandersatz, 21	Gr. 2 Gr. 3
FLO u. BRINKER, 1970	-	20(30)	FR, 30	-
CAMPBELL u. POND, 1972	-	100(132)	FR, 109; TT+TKR+FZ, 23 * Ergebnisse wurden per Fragebogen erhoben.	-
DENNY u. MINTER, 1973	91	65	KR, 39 FZ, 13 TT+TSC+mD, 13	Gr. 1./2. Gr. 1./2. Gr. 3./4.
VENKER VAN HAAGEN, 1975	-	70	TT+TKR+KR * Ergebnisse wurden per Fragebogen erhoben.	37 Gr. 1./2. 33 Gr. 3./4
ENDRES, 1977	68	32	TT, 29; FR, 12; KR+FR, 9 u. FZ, 3; mD, 2; P, 3 * Bei drei Patienten wurde ein Ausriß des Tuberositas tibiae Transplantates festgestellt, bei einem war ein Bohrdrat gewandert	Gr. 2./3.
HAMMER, 1979	4	4(7)	Drahtzügel durch den lat/med Condylus femoris, Patella und Tuberositas tibiae.	Gr. 4.

Das zuerst genannte Operationsverfahren wurde primär angewendet, die nachfolgenden zusätzlich, je nach Erfordernissen.

KR Gelenkkapselraffung,

TT Transposition der Tub. tibiae

TKR Trochleavertiefung mit Knorpelresektion,

TSC Trochleavertiefung subchondral,

Alter bei Operation	Kontrollzeit	ohne Lahmheit (mit Lahmheit)	Reluxationen (Grad)	Röntgen-ergebnis
- bis zu	2 J.	9 gut; 16 bfr; 2 gebessert; 1 erfolglos		k.A.
	1-2 J.	3(1) 3(3) 7	- - -	k.A.
2,6 J.	-	10	-	k.A.
2 J.	-	20	-	
3,8 J.	-	14(1)	-	k.A.
1 J.	-	11(2)	-	
6 Mo.	-	12(1)	-	
-	15 Mo.	96(32 u. 14)	-	k.A.
* Bei 3 Hunden waren die Bohrdrähte gewandert. * Zweimal wurde bei der Kontrolluntersuchung eine Ruptur des Lig.cruc.cran. festgestellt.				
-	-	18(2)	-	k.A.
* Bei einem Hund war das Lig.patellae gerissen.				
-	2,7 J.	60(22 erneut operiert,davon 19 gut und 3 lahm) 13(5 erneut operiert,davon 3 gut und 2 lahm)		k.A.
-	0,5- 6 J.	25(14) 9(4) 4(8)	-	k.A.
27<1 J.	>	52(18,davon 15 selten u.		-
43>1 J.	12 Mo.	3 zeitweise lahm)		
2 J.	20 Mo	22 4 (Gr.1) (5 gebessert) (2 erfolglos)		9 ggr. 5 mgr. 1 hgr.
* Von 3 Patienten an denen eine Patellektomie durchgeführt worden war gingen zwei lahmheitsfrei, einer blieb ohne Besserung.				
1-3 Mo.	2 Mo.	2(1 gebessert,1 unbefriedigend)		ggr.
* Drahtzügel meist gerissen, trotzdem wesentliche Korrektur der Knochendeformationen und der Luxatio patellae.				

kA keine Angaben

mD mediale Desmotomie, P Patellektomie,
SZ synthetischer Zügel, DZ Drahtzügel
Fz Faszienzügel(n. STADER), FR Faszienraffung, - überlappung,
ggr, mgr, hgr: gering-, mittel-, hochgradige arthrotische Veränderungen

Autoren	Anzahl der operierten Hunde	Anzahl der kontrollierten Hunde (Gelenke)	Operationsverfahren	Grad der Luxation
LONAAS, 1980	-	64	Kz	-
	* 38 Fälle per Fragebogen	nachkontrolliert		
SCHRÖDER u. SCHIRRMACHER, 1980	101	62	FZ,26; FZ+FR+KR+mD,20; FZ,6; mD,3; mD+KR,5; TT,2;	-
SCHÄFER,1981	40	23(23)	FZ, gebohrt	Gr.1/2
	* Ergebnis wurden meist per Fragebogen erhoben			
SCHMIDTKE, 1981	-	10	Rotationsosteotomie des Femurs	Gr.2-4
BORDET u. MAILHAC,1982	-	-(157)	TMrf(16);TMrf+FZ(63) TMrf+FR(47);TMrf(31)	Gr.1;2 Gr.3;4
	* Ergebnisse wurden zum Teil durch Befragen der Besitzer gewonnen.			
SLOCUM et al. 1982	-	11(17)	TKV,TT,mD,FR	Gr.3./4.
HOFFMANN, 1983	115	67(77)	Kr,71; Fz,65; Tap,18 u. Fr,3; P,1; TT,1	56 Gr.1./2.u. 11 Gr. 3.
	* 4 Patienten mußten infolge Reluxation nachoperiert werden.			
HUTTER, PUNZET u. KOPF,1983	100	74	TT,TKR,KR,KT,55; KZ,KT,FZ,TKR,KR,27;	
PEROT,1984	-	36	TT,mD,KR,TKR,KZ; P,2; Kreuzbandersatz+TT,2;	
	* Epiphysiodese lateral in 2 Fällen, in einem Fall Arthrodese.			
SLOCUM u. DEVINE,1985	-	28(41)	Tk,TT,mD,FÜ	48%Gr.2./3. 52%Gr.4.
WILLAUER u. VASSEUR,1987	100	Gruppe 1: 5 (7) Gruppe 2: 15(22) Gruppe 3: 14(23)	TSC,7; FZ,7; mD,TT,DTT TSC,20; TT,18; FZ,mD,DTT FZ,23; TSC,16; TT,15; mD,FZ	Gr.3./4. Gr.2./3. Gr.2./3.
	* 5 Reluxationen wurden in der ersten 6 Monate nachoperiert.			
	* 3 Rupturen des Kreuzbandes wurden bei der Kontrolle diagnostiziert.			

Das zuerst genannte Operationsverfahren wurde primär angewendet, die nachfolgenden zusätzlich, je nach Erfordernissen.

KR Gelenkkapselraffung,
TKR Trochleavertiefung mit Knorpelresektion,
TMrf Tenotomie des M.rectus femoris
DTT Distalisation der Tuberositas tibiae

TT Transposition der Tub.tibiae,
TSC Trochleavertiefung subchondral,
TKV Trochleakeilvertiefung,
KZ Kunststoffzügel

Alter bei Operation	Kontrollzeit	ohne Lahmheit (mit Lahmheit)	Relaxationen (Grad)	Röntgen-ergebnis
-	3 Wo - 8 J.	42(22) * 24 Fälle klinisch	8 nachkontrolliert	6 h.gr
50% 1 J.	6 Mo.	26(20) 8(8)	-	k.A.
6 Mo.- 14 J.	bis 2 J u. 7 Mo.	23 gut	-	k.A.
-	-	10	-	k.A.
8 Mo.- 4 J.	-	59(15 bfr + 5 schlecht) 33(31+14)	-	k.A.
-	1-3 J.	8(2 gebessert, 1 schlecht)	-	k.A.
2 J. u. 6 Mo.	3-4 J.	43(12) 7 gebessert, 1 wie vor der Op.	33 (10 Gr.1, 20 Gr.2 u. 3 Gr.3)	13 m.gr. 18 m/h.gr.
* Zusätzlich wurden 37 Kontrollen per Fragebogen durchgeführt, davon waren 21 ohne Lahmheit und 11 weiterhin mit Lahmheit				
1-3 J.	6 Mo.	47(6 bfr, 2 unbfr) 17(7 bfr, 3 unbfr)	-	
* Eine Überkorrektur bei der Transposition der Tub.tibiae, erneut operiert.				
-	2 J.	28(4 gebessert, 4 unbefriedigend)	-	k.A.
* Beide Fälle mit Epiphysiodese hatten ein gutes Ergebnis				
4 Mo.- 10 J.	3,2 J.	23(3 gebessert) (2 schlecht)	-	k.A.
4 Mo.	6,1 J.	6 (1)	2 (Gr.1, Gr.4)	7 m/hgr.
10,5 Mo.	3,4 J.	13 (2)	11 (10 Gr.1, 1 Gr.2)	16 m/hgr.
5 J.	3,6 J.	13 (1)	6 (2 Gr.1, 4 Gr.2)	18 m/hgr.
* 2 Bohrdrähte waren gewandert, sie mußten entfernt werden.				
* Nur eines der 19 Tiere mit Relaxationen ging lahm.				

k.A. keine Angaben

ggr, mgr, hgr: gering-, mittel-, hochgradige arthrotische Veränderungen

mD mediale Desmotomie,
SZ synthetischer Zügel,
FZ Faszienzügel(n. STADER),
KT Kapseltransplantation

P Patellektomie,
DZ Drahtzügel
FR Faszienraffung, - überlappung.

1. Untersuchungen zur Röntgentechnik am Kniegelenk

Bei der röntgenologischen Beurteilung des Kniegelenkes bedient man sich im allgemeinen zweier Standardprojektionen (DIETZ u. SCHMIDT, 1968; POBISCH, 1975; KEALY, 1981; SCHEBITZ u. WILKENS, 1986; DOUGLAS et al., 1987), einer kraniokaudalen Aufnahme in gestreckter Haltung und einer mediolateralen bei einem Gelenkwinkel von ca. 100-130 Grad. Darüber hinaus kommen in bestimmten Fällen Spezialprojektionen in Betracht. Am Kniegelenk des Hundes werden dabei sog. Tangentialaufnahmen angefertigt. Ober- und Unterschenkel sind dabei maximal gebeugt. Der Zentralstrahl ist auf die proximale Kante der Tuberositas tibiae gerichtet und trifft den Oberschenkel annähernd senkrecht (LOEFFLER u. MEYER, 1961; SCHEBITZ u. WILKENS, 1986; DOUGLAS et al., 1987).

Auf dieser Spezialprojektion werden jedoch die funktionell bedeutenden Anteile der Trochlea und der Patella nicht abgebildet. Um operationstechnische Mängel und Spätfolgen eines Eingriffs an der Kniescheibenrolle erfassen zu können war eine verbesserte Aufnahmetechnik mit optimaler Darstellung des Femoropatellargelenkes gefragt.

An 10 Hunden verschiedener Rassen wurde bei variierenden Kniegelenkwinkeln Röntgenaufnahmen im mediolateralen und tangentialen Strahlengang angefertigt, um einen Winkelbereich zu ermitteln, der Patella und Trochlea ossis femoris überlagerungsfrei darstellen läßt. Dieser Bereich fand sich bei einem Beugungswinkel des Kniegelenkes von 95 bis 115° mit rassebedingten Abweichungen von 30 bis 40° (vgl. Abb.11, s.S.43).

In Anlehnung an das von SCHEBITZ und WILKENS (1986) beschriebene Vorgehen bei der üblichen Tangentialaufnahme wird der Patient in Rückenlage bzw. halbseitliche Rückenlage gebracht (s. Abb.10). Ein Helfer fixiert die Schultergliedmaßen und den Kopf des Hundes, ein zweiter die zu untersuchende Beckenextremität. Tarsus und Metatarsus werden dem Röntgentisch plan aufgelegt. Das Kniegelenk wird nun jedoch nicht maximal, sondern - wie oben erwähnt - auf 95 bis 115° gebeugt.

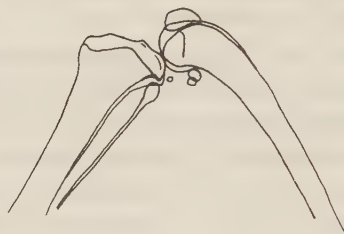
Dieser Winkel wird mit einem den Trochanter major, der Patella und dem Malleolus lateralis angelegten Goniometer bestimmt. Ein dritter Helfer überprüft nochmals die Winkelung, korrigiert falls notwendig die Längsachse des Gelenkes und hält den in der Kniefalte aufgesetzten Röntgenfilm senkrecht zum Röntgentisch. Der Zentralstrahl ist, die proximale Kante der Tuberositas tibiae streifend, auf Patella und Trochlea gerichtet. Dabei fällt er senkrecht auf den Röntgenfilm ein.

Abb.10 Lagerungstechnik bei der tangentialen Röntgenaufnahme

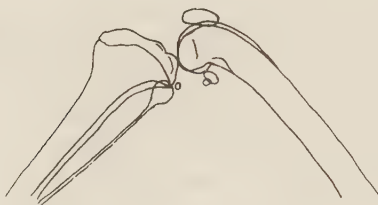


Bei der tangentialen Röntgenaufnahme bei sehr kleinen und kurzbeinigen Hunden verbleiben zwischen Bauchdecke und dem zu untersuchenden Kniegelenk oft nur wenige Millimeter, so daß Filmkassetten mit Verstärkerfolien ungeeignet sind. In diesen Fällen wird ein randständig auf die strahlendichte Unterlage aufgeklebter folienloser Film verwendet. Bei den meisten Hunderassen läßt sich die gewünschte Darstellung in der beschriebenen Weise erzielen. Nur beim Dackel gestaltet sich diese Aufnahmetechnik wegen der hervorstehenden Crista tibiae und der kräftigen Oberschenkelmuskulatur schwierig. Der Kniegelenkswinkel ist beim Dackel um 40 bis 60° kleiner zu wählen als bei anderen Hunden.

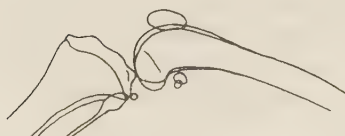
Abb.11 Lage der Patella bei variierenden Kniegelenkwinkeln



58°



77°



110°

Tangentialaufnahme

mediolaterale Röntgenaufnahme

2. Kasuistik:

Im Zeitraum von acht Jahren Januar 1980 bis Dezember 1987 wurden an der Chirurgischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians- Universität München 168 Hunde wegen einer Luxatio patellae operativ versorgt. 153 Luxationen wurden dabei als kongenital ausgewiesen. Bei 15 Patienten handelte es sich um eine traumatisch bedingte Kniescheibenluxation oder um Luxationen, die durch eine mit Achsenfehler verheilte Fraktur hervorgerufen worden waren. Sie sind in der Tabelle 2 mit Klammern () gekennzeichnet.

2.1. Rasse, Geschlecht und Alter der Hunde

Über 70% der Patienten waren Hunde kleinwüchsiger Rassen (Tab.2), worunter Pudel und Yorkshire Terrier am häufigsten vertreten waren. Cocker Spaniel und Mischlinge überwogen in der Gruppe der mittelgroßen Rassen (20%). Weniger als 10% der Patienten gehörten großwüchsigen Hunderassen an.

Tab. 2 Rassenverteilung:

Rasse	Gesamtzahl	Kontrollen
* kleinwüchsige Hunderassen		
Pudel	43(3)	23(2)
Yorkshire Terrier	28(2)	14(1)
Dackel	8(1)	3
Pekinese	5	3
Zwergschnauzer	5	3
kleine Mischlingshunde	4(1)	3(1)
Rehpinscher	5	3
Malteser	3	1
Chihuahua	3	1
Tibet Terrier	2	-
West Highland Terrier	2	1
Mops	1	-
Foxterrier	1	-
Summe	110(7)	55(4)

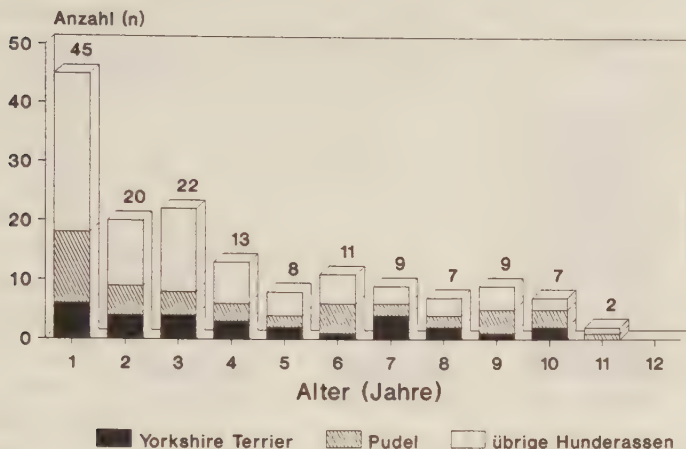
Fortsetzung Tab.2

Rasse	Gesamtzahl	Kontrollen
* mittelgroße Hunderassen		
Mittelgroße Mischlinge	11(2)	7(1)
Cocker Spaniel	9	4
Chow Chow	2	1
Wachtel	2(1)	-(1)
Französische Bulldogge	1	1
Bullterrier	1	1
Kleiner Münsterländer	1	-
Eurasier	1	1
Beagle	1(1)	1
Summe	29(4)	16(3)
* großwüchsige Hunderassen		
große Mischlingshunde	6(1)	2(1)
Alaskan Malamute	1	-
Boxer	3(1)	1
Neufundländer	-(1)	-
Deutscher Schäferhund	1(1)	-
Riesenschnauzer	1	-
Rottweiler	1	1
Pyrenäenhund	1	-
Summe	14(4)	4(1)
Gesamtsumme	153(15)	75(7)

81 Hunde waren männlichen, 87 weiblichen Geschlechts. Beim Pudel kamen auf 16 männliche 27 weibliche Tiere, während sich unter den Yorkshire Terriern 17 männliche und nur 11 weibliche Hunde befanden.

Der Altersdurchschnitt der Patienten betrug 48 Monate ohne rasse-spezifische Unterschiede. Aus Abbildung 10 geht hervor, daß mehr als ein Drittel der Hunde innerhalb des ersten Lebensjahres erkrankten. Beim Pudel betrug dieser Anteil 28% und beim Yorkshire Terrier nur 21%. Die Altersverteilung bei den traumatisch bedingten Luxationen beläuft sich auf 74 Monate. Sie wurden auf Grund des deutlich abweichenden Durchschnittsalters zu den kongenitalen Luxationen und wegen ihrer relativ geringen Anzahl nicht in Tabelle 10 aufgenommen.

Abb.10 Altersverteilung der Hunde mit Luxatio patellae congenita:



2.2. Luxationsformen und ihre Häufigkeit

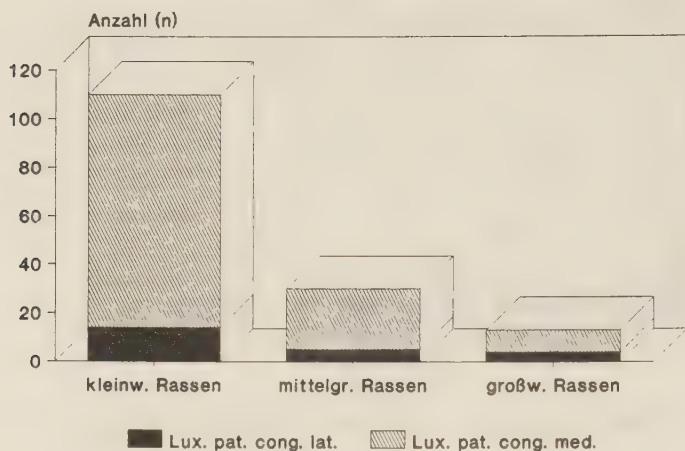
Von den 15 traumatischen Luxationen lag die Luxationsrichtung in 13 Fällen (87%) medial, wobei es sich bei 10 Patienten um den Grad 2, in zwei Fällen um Grad 3 und in einem Fall um Grad 4 handelte. Traumatische Kniescheibenverlagerungen nach lateral wurden bei zwei Hunden befundet, wovon eine habituell die zweite temporär stationär war.

Bei 153 Hunden bestand eine Luxatio patellae congenita, die in 42 Fällen (28%) unilateral und bei 111 Tieren (72%) bilateral diagnostiziert wurde (s.Tab.3).

Luxationen nach medial wurden in 125 Fällen (81,6%) festgestellt. In 23 Fällen (15%) waren Luxationen nach lateral aufgetreten. Bei fünf Tieren (3,4%) verlagerte sich die Patella in beide Richtungen.

Bei den kleinwüchsigen Hunderassen (s.Abb. 11) betrug der Anteil der Luxationen nach lateral 9,1%, bei den mittelgroßen Rassen 16% und bei den großwüchsigen Hunderassen 30%. Bei kleinwüchsigen Hunderassen wurden Luxationen nach lateral am häufigsten beim Pudel (9) und beim

Abb.11 Luxationsrichtung in Abhängigkeit von der Größe der Hunderassen



Dackel (3) gezählt. Bei den mittelgroßen Hunderassen fällt der Spaniel mit 3 der insgesamt 5 Luxationen nach lateral auf. Auf Grund der geringen Patientenzahl erübrigt sich bei den großen Rassen eine zusätzliche rassespezifische Aufteilung. 15 Luxationen nach lateral waren habituell, sechs temporär stationär.

Bei 82 Hunden wurden Luxationen nach medial der Grade 1 und 2 festgestellt und in 25 bzw. 2 Fällen die Grade 3 bzw. 4 (vgl. Tab.3). Weitere 16 Hunde zeigten an einer Gliedmaße eine mediale Luxation zweiten Grades, während am Partnergelenk eine dritt- (12), bzw. viertgradige (4) Luxation bestand. Bei 2 Tieren verlagerte sich die Knie- scheibe an einer Gliedmaße nach medial oder lateral, an der anderen hingegen nach medial und lateral. In zwei weiteren Fällen wurde an einem Gelenk eine laterale, an der zweiten Extremität eine mediale Luxation festgestellt.

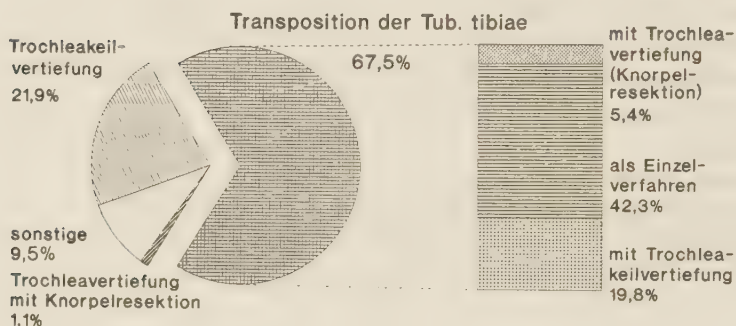
Tab.3 Häufigkeit der verschiedenen Luxationsformen der Patella

Luxationsformen	Zahl der Patienten	
	Bilateral	Unilateral
Luxationen nach medial		
Grad I	12	-
Grad II	46	24
Grad III	18	7
Grad IV	2	-
1. Beckengliedmaße Grad II und		
2. Beckengliedmaße Grad III	12	
1. Beckengliedmaße Grad II und		
2. Beckengliedmaße Grad IV	4	
Zwischensumme	94	31
Luxationen nach lateral		
Habituell	11	6
Temporär stationär	2	4
Zwischensumme	13	10
Luxationen nach medial und lateral		
1. Beckengliedmaße nach medial		
2. Beckengliedmaße nach lateral:	2	
1. Beckengliedmaße nach medial		
2. Gliedmaße n. medial und lateral:	1	
1. Beckengliedmaße nach lateral		
2. Gliedmaße n.medial und lateral:	1	
eine Gliedmaße n.medial und lateral:		1
Gesamtsumme	111	42

2.3. Operationsverfahren

In Tabelle 4 sind die im Untersuchungszeitraum angewendeten Operationsverfahren zur Therapie der kongenitalen und traumatischen Luxationsformen aufgeführt. Die Transposition der Tuberositas tibiae wurde in 78 Fällen allein und bei 47 Kniegelenken in Kombination mit anderen Verfahren durchgeführt. Eine Vertiefung der Trochlea ossis femoris wurde insgesamt 92 mal durchgeführt, darunter in 80 Fällen in Form der Keilvertiefung und bei 12 Hunden mit Gelenkknorpelresektion. Reine Weichteileingriffe machten mit 14 Kniegelenken den kleinsten Anteil aus. Von den 82 Hunden, die kontrolliert werden konnten, waren 13 beidseits operiert worden. Im Falle einer Komplikation, bzw. Nachoperation wurde das jeweils zuletzt angewendete Verfahren in der Tabelle 4 bzw. Abb.12 angegeben.

Abb.12 Häufigkeitsverteilung der angewendeten Operationsverfahren



Tab.4 Anzahl der versorgten Kniegelenke und Operationsverfahren

Verfahren	Gelenke	
	Gesamtzahl	Kontrollen
Transposition der Tuberositas tibiae	51(2)	23(1)
zusätzlich mit		
* Gelenkkapselraffung und Fasziendoppelung	17(1)	12
* Fasziendoppelung und kontralateraler Desmotomie	3	2
* Gelenkkapselplastik	2	—
* Rotationszügel	2	—
Trochleakeilvertiefung und Transp. der Tuberositas tibiae	24(2)	12(1)
zusätzlich mit		
* Gelenkkapselraffung und Fasziendoppelung	7	4
* Gelenkkapselplastik	3	1
* Fadenzügel und Rotationszügel	1	1
Trochleakeilvertiefung	21(3)	14(1)
zusätzlich mit		
* Gelenkkapselraffung und Fasziendoppelung	13(2)	8(1)
* Gelenkkapselplastik	3	2
Trochleavertiefung mit Knorpelresektion	—(2)	—(2)
Trochleavertiefung mit Knorpelresektion und Transp. der Tuberositas tibiae	4	2
zusätzlich mit		
* Gelenkkapselraffung und Fasziendoppelung	5	4
* kontralaterale Desmotomie	1	—
Fasziendoppelung	5(2)	1(1)
zusätzlich mit		
* Gelenkkapselraffung	6(1)	3
Patellektomie	1	—
Rotationsosteotomie	1	—
Rotationsosteotomie und Trochleavertiefung mit Knorpelresektion und Transposition der Tuberositas tibiae	1	1
	171(15)	89(7)

* Traumatische Luxationen wurden mit Klammern () gekennzeichnet.

3. Nachuntersuchung, Kriterien und Ergebnisse:

Zu einer klinischen und röntgenologischen Kontrolle fanden sich 82 von insgesamt 168 Patientenbesitzer (48,8%) bereit. 95 (51,2%) Hunde standen für eine Nachuntersuchung an der Klinik nicht zur Verfügung. 31 dieser Tiere (18,4%) waren bereits gestorben bzw. getötet worden, von weiteren 33 Patienten (19,6%) konnten die Besitzer nicht mehr erreicht werden. 31 Tierhalter sahen sich nicht in der Lage einen Kontrolltermin wahrzunehmen. Über 44 Hunde (26,2%) liegen wenigstens telefonisch Angaben zum Operationserfolg vor.

3.1. Ergebnisse nach klinischer und röntgenologischer Untersuchung

Der Beobachtungszeitraum betrug 11 Monate bis 8 Jahre, im Durchschnitt drei Jahre und zwei Monate. Bezüglich der Trochleavertiefung mit Knorpelresektion umfaßte er im Mittel sogar sechs Jahre und sechs Monate. Jahre, da das Verfahren nach 1982 kaum noch zur Anwendung kam.

Das Ergebnis wurde anhand der Kontrolluntersuchung angewendeten Kriterien bewertet. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Patienten sind im Anhang aufgeführt (s.Tabelle A.1 - A.12).

a) Funktioneller Befund:

gut:	ohne Lahmheit
befriedigend (bfr):	seltene Lahmheit, deutliche Besserung gegenüber dem praeoperativen Befund
unbefriedigend (unbfr):	permanente oder häufige intermittierende Lahmheit, bzw. keine Besserung nach der Operation

b) Röntgenologischer Befund (s.Tabelle A.7. - A.12):

negativ (neg,-):	keine arthrotischen Veränderungen, bzw. keine Zunahme praeoperativ vorhandener arthrotischer Veränderungen
geringgradig (ggr,+):	dezente Ausziehung an der Apex und Basis patellae ohne weitere Arthrosemerkmale, bzw. geringfügige Verstärkung gegenüber dem praeoperativen Befund
mittelgradig (mgr,++):	verstärkter Gelenkkapselschatten und fortschrittene Verformung der Patella, bzw. deut-

liche Zunahme der Gonotrochlose gegenüber dem praeoperativen Befund

hochgradig (hgr,+++): weit fortgeschrittene Deformation der Patella und Randwülste seitlich der Rollkämme der Trochlea, bzw. hochgradige Zunahme der arthrotischen Veränderungen gegenüber dem praeoperativen Befund

c)Gesamturteil:

Unter Berücksichtigung der funktionellen und röntgenologischen Befunde ergab sich für jeden Patienten ein Gesamturteil. Dies wurde als "gut" bezeichnet, wenn die Patella nicht mehr luxierbar war, keinerlei Lahmheit bestand und röntgenologisch keine Arthropathia deformans oder gegenüber dem praeoperativen Befund nur eine geringfügige Zunahme an arthrotischen Veränderungen zu verzeichnen war. "Befriedigend" lautete das Gesamturteil, wenn bei uneingeschränkter Gliedmaßenfunktion eine mittel- bis hochgradige Gonotrochlose vorlag; ferner bei einer postoperativen Besserung der Funktion und Kniescheibenführung, wenn röntgenologisch keine Verschlechterung eingetreten war. Alle Fälle mit Lahmheit infolge mittel- bis hochgradiger Gonotrochlose und/oder Reluxatio patellae werden als "unbefriedigend" bewertet. Hier wurde noch zwischen "behandlungsunabhängig (bu)" und "behandlungsabhängig (ba)" differenziert, da die Lahmheit mitunter auf anderen Ursachen (z.B. Kreuzbandruptur, Arthropathia deformans eines Hüftgelenkes) beruhte und somit nicht auf die Behandlung der Kniescheibenverlagerung zurückzuführen war. Nachweisliche Operationsfehler, als solche ausgewiesen, führen zur Abwertung des Gesamturteils. Das Gesamturteil wurde "mit Vorbehalt (mV)" versehen, wenn klinisch eine deutliche Besserung eingetreten war, längerfristig aber auf Grund der röntgenologischen Veränderungen eine funktionelle Beeinträchtigung befürchtet werden mußte, oder postoperativ aufgetretene Komplikationen zu erwarten waren. Nach Erfahrung der Untersucher könnte sich noch zu einem späteren Zeitpunkt ein schlechteres Ergebnis einstellen.

Unter den 82 nachuntersuchten Hunden waren 14 an beiden Kniegelenken operiert worden, so daß insgesamt 96 Gelenke zur Auswertung gelangten. In Tabelle 5 ist das funktionelle Resultat nach Operationsverfahren geordnet zusammengefaßt. Dieses wurde bei 65 der 96 Kniegelenke (67,8%) mit gut bei 25 (26,0%) mit befriedigend und bei 6 (6,2%)

mit unbefriedigend bewertet. Am bestem schnitt die Transposition der Tuberositas tibiae ab, dicht gefolgt von der Trochleakeilvertiefung ohne
Tab.5 Funktionelle Ergebnisse

Verfahren:	Bewertung			Anzahl Gelenke
	gut	bfr	unbfr	
* Transposition der Tuberositas tibiae	28	7	2	37
* Trochleakeilvertiefung	19	5	2	26
* Transposition der Tuberositas tibiae und Trochleakeilvertiefung	13	6	1	20
* Transposition der Tuberositas tibiae und Trochleavertiefung mit Knorpelresektion	2	5	1	8
* Verfahren an Weichteilen	3	2	0	5
Summe	65	25	6	96

und mit Transposition der Tuberositas tibiae. Das schlechteste Ergebnis wurde unter dem Vorbehalt einer kleinen Fallzahl nach Ausfräsen der Kniescheibenrolle (Transposition der Tuberositas tibiae und trochleavertiefung mit Knorpelresektion) ermittelt.

Auch unter röntgenologischen Aspekten war das Ergebnis am günstigsten nach alleiniger Transposition der Tuberositas tibiae. Tabelle 6 zeigt verfahrensabhängig die postoperative Häufigkeit und Zunahme an

Tab.6 Häufigkeit und Zunahme röntgenologisch nachgewiesener Arthrose

Verfahren	Bewertung				Anzahl Gelenke
	neg	ggr	mgr	hgr	
* Transposition der Tuberositas tibiae:	14	15	6	2	37
* Trochleakeilvertiefung:	5	10	8	3	26
* Transposition d. Tub. tib. und Trochleakeilvertiefung:	2	8	6	4	20
* Transposition d. Tub. tib. und Trochleavertiefung mit Knorpelresektion:	0	1	4	3	8
* Verfahren an Weichteilen:	1	1	3	0	5
Summe	22	34	28	12	96

arthrotischen Veränderungen. Danach waren 78% der nur mit einer Transposition der Tuberositas tibiae behandelten Gelenke nicht bzw. kaum verändert. Nach Trochleakeilvertiefung mit Transposition der Tuberositas tibiae betrug dieser Anteil noch 50%, während im Gefolge einer Knorpelresezierenden Trochleavertiefung und auch bei reinen Weichteilkorrekturen mittel bis hochgradige Sekundärarthrosen vorkamen.

Die mit Hilfe der modifizierten Tangentialaufnahme erhobenen Röntgenbefunde sind im einzelnen aus Tabelle 7 ersichtlich. In dieser Aufstellung sind nicht die Schweregrade, sondern nur die Häufigkeit der verschiedenen Veränderungen enthalten. Dennoch kann man auch hieran erkennen, daß die alleinige Transposition der Tuberositas tibiae das schonenste Verfahren darstellt.

Tab. 7 Röntgenbefunde in der Tangentialaufnahme¹

	TT (37)	TT u. Tk,Tk(46)	TT u. Ta,Ta(8)	WV
Osteophyten am				
Gelenkkapselansatz	12	33	7	2
Dichte- und Form- veränderungen der Patella	8	24	7	2
arthrotische Veränderungen				
an den Rollkämmen	9	35	8	—
Subluxationen, bzw Patella läuft auf dem med. oder lat. Rollkamm	1	2	3	1
Veränderungen der subchondralen				
Knochenstruktur der Trochlea	—	5	6	1
Trochlea erscheint nicht vertieft		—	4	
Patella reitet		2	1	
Relaxation der Patella	—	4	—	1

- ¹ TT Transposition der Tuberositas tibiae
 TKV Trochleakeilvertiefung
 TVK Trochleavertiefung mit Knorpelresektion
 WV Weichteilverfahren

Tab. 8 Komplikationen

	Anzahl(n)
* Reluxationen bei der Kontrolluntersuchung:	12
* Reluxationen bis zu drei Monaten nach der Operation (wurden nachversorgt):	9
* Sekundäre Ruptur des Lig.cruc.craniale:	5
* Implantatbruch:	4
- lockering:	3
- verbiegung:	1
jeweils mit gleichzeitigem geringem Patellahochstand	
* Ausriß der Tuberositas tibiae mit ausgeprägten Patellahochstand:	2
* aufgetretene Überkorrekturen nach der Operation	
von lateral nach medial:	2
von medial nach lateral:	-

Häufigste Komplikation nach Tabelle 8 stellen 12 Reluxationen bei 96 operativ versorgten Kniegelenken dar, die verfahrensunabhängig auftraten. In der Tabelle sind dabei nur die Reluxationen aufgeführt, die zur Bewegungseinschränkung geführt haben. So fanden sich bei 63 Transpositionen der Tuberositas tibiae vier Schrauben auf Grund eines für die Größe des Hundes ungenügenden Durchmessers gebrochen, vier weitere verbogen, bzw. gelockert. In fünf Fällen wurde eine sekundäre Ruptur des vorderen Kreuzbandes diagnostiziert, die bei 4 der 5 Hunde bereits durch die Gelenkkapsel konsolidiert war.

Um den Einfluß der Operationstechnik zu prüfen wurden die aus klinischen und röntgenologischen Befunden ermittelten Gesamtergebnisse einzelner Operateure gegenübergestellt (Tabelle 9). Operateur A hatte sowohl die meisten Eingriffe durchgeführt, als auch die höchste Erfolgsquote. Beim Vergleich der verschiedenen Operationsverfahren fällt auf, daß Operateur A auch am häufigsten der Transposition der Tuberostas tibiae den Vorzug gegeben hat.

Tab.9 Operateure und Ergebnisse nach Verfahren geordnet

Verfahren	gut				bfr				unbfr			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
TT	16	8	1	-	2	2	1	-	2	2	2	-
TT u.TKV	9	1	2	-	6	1	1	-	1	-	-	-
TKV	2	7	5	1	3	3	1	-	1	4	-	-
TVK, TT u.TVK	1	1	-	-	1	-	2	-	1	1	-	-
Sonstige	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-
Summen	29	18	8	1	12	7	6	-	5	8	2	-

Das Verhältnis von guten, befriedigenden und unbefriedigenden Ergebnissen errechnet sich für die einzelnen Operateure wie folgt. Operateur D wurde bei der Errechnung der Erfolgsrate auf Grund der geringen Anzahl nicht berücksichtigt.

A	29(63%)	12(26%)	5(11%)
B	18(54,6%)	7(21,2%)	8(24,2%)
C	8(50%)	6(37,5%)	2(12,5%)

- ¹ TT Transposition der Tuberositas tibiae
 TKV Trochleakeilvertiefung
 TVK Trochleavertiefung mit Knorpelresektion

3.2 Ergebnisse nach telefonischer Auskunft

Von 51 Hundebesitzern konnten nur telefonische Angaben über den Operationserfolg eingeholt werden. Diese wurden mit **gut** bewertet, wenn der Besitzer weder beim Treppensteigen und Hochspringen noch nach

Tab.10 Telefonisch ermittelte Ergebnisse über 44 Hunde

Verfahren	Bewertung		
	gut	bfr	unbfr
* Transposition der Tuberositas tibiae (15):	8	1	3
Patienten mit sekundärem Kreuzbandriß:			3
* Transposition der Tub.tib. und Trochleakeilvertiefung (8):	4	1	2
Reluxationen:			1
* Trochleakeilvertiefung (13):	9	2	2
* Weichteilverfahren (7):	3	1	3
* Trochleavertiefung mit Knorpelresektion (1)	1		
Gasamtzahl der Gelenke:	25	5	14

längerer Belastung funktionelle Beschwerden bemerkte. Selten auftretende Lahmheiten bei deutlicher Besserung gegenüber der praeoperativen Situation wurden noch als befriedigend (**bfr**) bewertet, während Hunde mit häufig auftretender oder permanenter Lahmheit und Patienten, die einer weiteren Therapie unterzogen werden mußten unter unbefriedigend (**unbfr**) eingestuft wurden. Danach war bei 30 Patienten (57,7%) der Operationserfolg als gut anzusehen. Bei 7 Hunden (13,3%) wurde ein befriedigendes Ergebnis erzielt und bei 17 Patienten (28,8%) nur ein unbefriedigendes Resultat, da sie weiterhin lahmten bzw. andernorts eine Reluxation oder als Spätfolge eine Ruptur des vorderen Kreuzbandes diagnostiziert worden war.



Abb.15 (Fall 23)

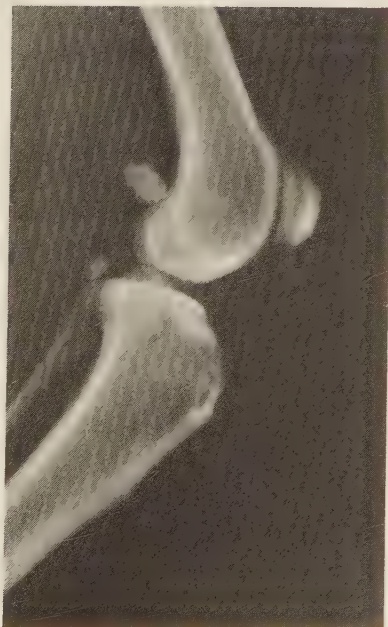
Chow Chow, männlich, 18 Monate;
Luxatio patellae congenita
medialis rechts Grad 3

- a Situation prae op.
- b 16 Monate post op. nach
Transposition der
Tuberositas tibiae,
rechts: ggr. Zunahme
der Gonotrochlose
- c links: bei der
Kontrolluntersuchung

b



c



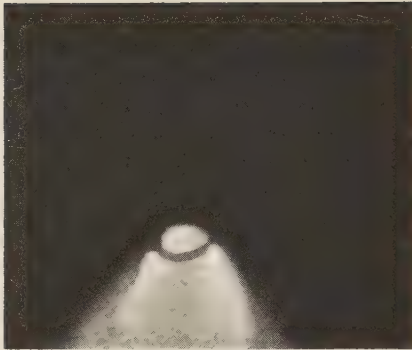


Abb.16 (Fall 51)
 Pud. weibl., 9 Monate;
 Luxatio patellae congenita
 medialis beidseits Grad 2

Tangentiale Röntgenaufnahme:
 34 Monate nach Trochleakeil-
 vertiefung, Keilgrenzen
 sichtbar, keine Arthropathia
 deformans

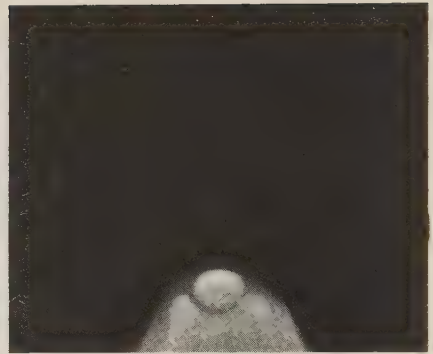


Abb.17 (Fall 65)
 Pud. weibl., 5 Monate;
 Luxatio patellae congenita
 lateralis beidseits habituell

Tangentiale Röntgenaufnahme:
 16 Monate nach Trochlea-
 keilvertiefung, tiefer Sitz
 der Patella, Keilgrenzen
 sichtbar, keine arthro-
 tischen Zubildungen

a

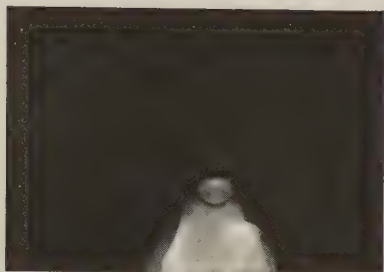
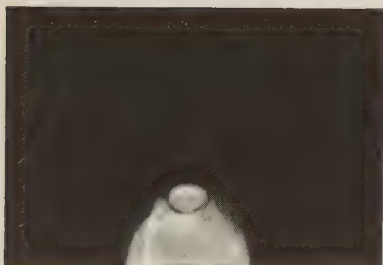


Abb.18 (Fall 66)
Pudel, weibl., 11 Jahre u. 4 Monate;
Luxatio patellae lateralis
rechts temporär stationär
Tangentiale Röntgenaufnahmen
nach Trochleakeilvertiefung
rechtes Kniegelenk

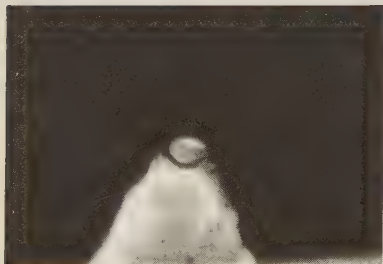
b



a prae op.

b unmittelbar nach Trochlea-
keilvertiefung

c



c 13 Monate nach der Operation,
keine arthrotischen
Merkmale nachweisbar

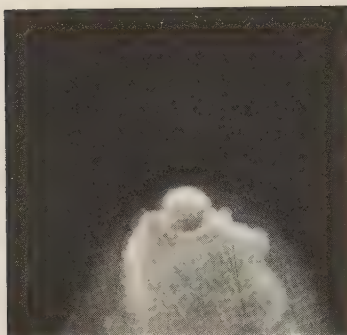


Abb.19 (Fall 56)
Mischling weibl., 4 Jahre;
Luxatio patellae medialis,
beidseits, Grad 2

Tangentiale Röntgenaufnahme
25 Monate nach Trochleakeil-
vertiefung

"reitende Patella",
durch ungenügende
Keilbreite, hochgradige
Gonotrochlose

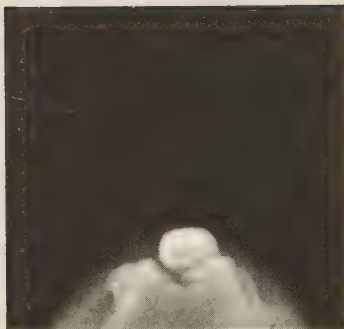


Abb.20 (Fall 48)
Boxer, weibl, 2 Jahre u. 5 Monate;
Luxatio patellae unilateral
medialis rechts Grad 1

Tangentiale Röntgenaufnahme
27 Monate nach Trochleakeil-
vertiefung

Patella gleitet vermehrt auf
dem medialen Rollkamm
(Subluxation), subchondrale
Sklerose in der Belastungs-
zone, Gelenkkapselsporn
seitlich des Rollkammes auf
der Gegenseite der Luxation



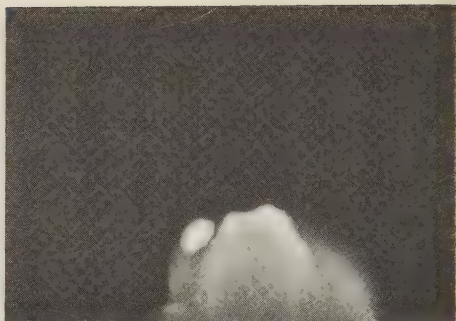
links

rechts

Abb.21 (Fall 21) Pudel, weibl., 6 Jahre;
Luxatio patellae medialis beidseits Grad 1
obere Reihe: Situation vor der Operation
untere Reihe: 55 Monate nach Transposition der Tuberositas tibiae
rechts, ohne funktionelle Beschwerden,
links, Luxatio patellae medialis Grad 2, keine Lahmheits-
umkehr



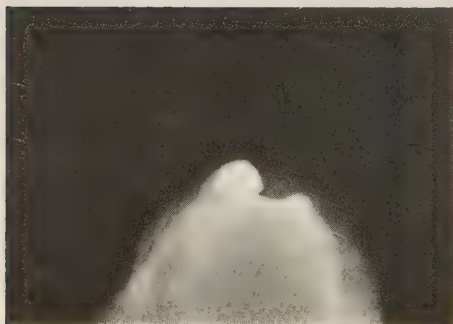
a



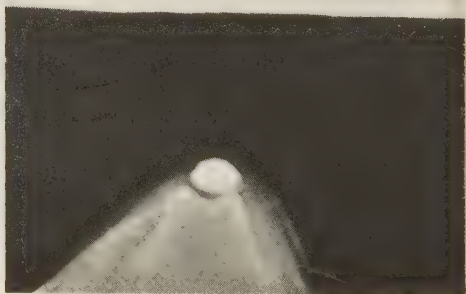
b

Abb.22 (Fall 73) Zwergschnauzer, männl., 1 Jahr;
Luxatio patellae congenita medialis beidseits Grad 2

- a Tangentiale Röntgenaufnahme,
8 Jahre nach Trochleavertiefung mit Knorpelresektion
und Transposition der Tuberositas tibiae,
medialer Rollkamm abgeschliffen, Trochlea flach
- b nicht operiertes Partnergelenk



a



b

Abb.23 (Fall 71) Pudelmischling, männl., 8 Jahre;
Luxatio patellae traumatica medialis links Grad 2

- a 4 Jahre nach Trochleavertiefung mit Knorpelresektion,
Reluxatio patellae
- b nicht operiertes Partnergelenk bei der Kontrolluntersuchung

D. DISKUSSION

Die Luxatio patellae gehört beim Hund zu den häufigsten Lahmheitsursachen an der Beckengliedmaße. Mit insgesamt 70% waren in der vorliegenden Untersuchung kleinwüchsige Hunderassen und hier besonders Pudel und Yorkshire Terrier am meisten betroffen (s.Tab.2). Im Einklang mit den in der Literatur angegebenen Zahlen wurden etwa 30% der Patienten bereits im ersten Lebensjahr wegen klinischer Symptome vorgestellt und versorgt (Abb.12). Die eigenen Ergebnisse über Häufigkeits- und Altersverteilung sowie über die Luxationsrichtung der Patella, die in 81,6% der Fälle nach medial, in 15% nach lateral und in 3,5% nach medial und lateral luxierte, decken sich mit Werten vieler Autoren (ENDRES, 1977; HOFFMANN, 1983; HUTTER et al.,1983). Auch der Anteil an Tieren, die bilateral (72%), bzw. unilateral (28%) erkrankt waren, entspricht den Angaben in der Literatur.

13 von insgesamt 168 in dieser Untersuchung erfaßten Hunde hatten eine traumatische Patellaluxation. Bei zwei weiteren Patienten war die Ursache der Kniescheibenverlagerung eine Achsendrehung des Femurs nach in Fehlstellung konsolidierter Fraktur. Sie wurden in die Erhebung mit einbezogen, da sich die Therapie prinzipiell nicht von der einer kongenitalen Luxation unterschied. Die Prognose wird hier als relativ günstig angesehen (LOEFFLER, 1964; HUTTER et al.,1983), allerdings ist die traumatische Genese nicht immer eindeutig zu belegen. Zum einen findet sich diese Form der Patellaluxation nicht selten in Verbindung mit einer kongenitalen Luxation ersten Grades (WHITTICK,1974; HARRISON, 1981), zum anderen bei kleinwüchsigen Hunderassen mit vermehrter Rotationsinstabilität im Kniegelenk (WHITTICK, 1974), wodurch die Entstehung der Gelenkkapselruptur begünstigt wird. Auch kann als primäre Ursache gleichzeitig eine partielle oder vollständige Ruptur des vorderen Kreuzbandes vorliegen (NUNAMAKER, 1985), deren Problematik zu einer vorsichtigen Einschätzung der Prognose zwingt. In dieser Untersuchung wies die traumatische Patellaluxation ein der kongenitalen Form ähnliches Behandlungsergebnis auf. Drei Patienten wurden bei der Kontrolluntersuchung mit gut, einer mit befriedigend bewertet, während bei zwei Hunden das Urteil auf Grund einer Reluxation unbefriedigend lautete.

WILLAUER und VASSEUR (1987) teilten ihre Patienten in drei Altersgruppen ein, die sich hinsichtlich des Therapieerfolges aber nicht

wesentlich unterschieden. Nur bei sehr jungen Hunden mit hohen Luxationsgraden soll eine frühzeitige operative Intervention die Erfolgschancen verbessern.

In Anlehnung an ENDRES (1977) und HOFFMANN (1983) wurde in der vorliegenden Arbeit das Behandlungsergebnis mit den verschiedenen Operationsverfahren korreliert. Die detaillierten Befunde jedes einzelnen Patienten finden sich im Anhang aufgeführt. Tabelle 11 und Abbildung 19 zeigen das aus funktionellen und röntgenologischen Kriterien ermittelte Gesamturteil über die Operationsresultate.

Tab. 11 Operationsverfahren und Gesamturteil

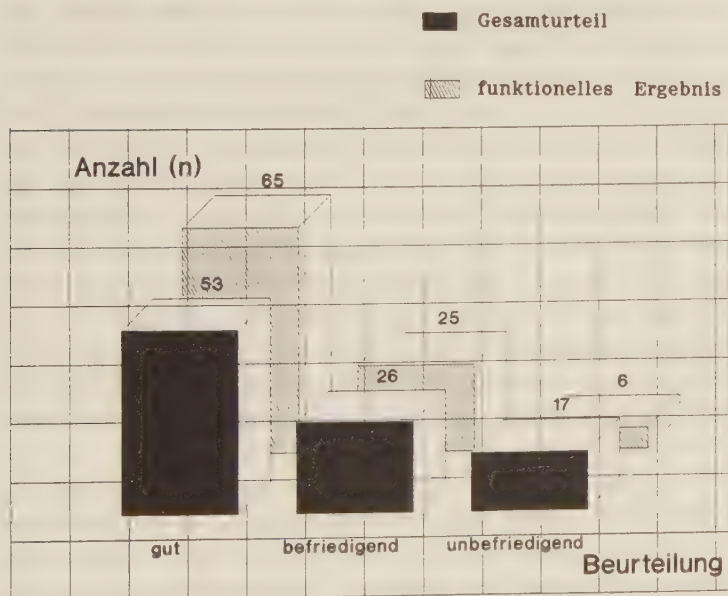
Verfahren	Bewertung				Anzahl Gelenke
	gut	bfr	unbfr	ba. bu.	
* Transposition					
der Tuberositas tibiae	26	5	5	1	37
* Trochleakeilvertiefung	13	8	4	1	26
* Transposition der Tuberositas tibiae u. Trochleakeilvertiefung	11	8	1	-	20
* Transposition der Tuberositas tibiae u. Trochleavertiefung mit Knorpelresektion	1	3	4	-	8
* Verfahren an Weichteilen	2	2	-	1	5
Summe	53	26	14	3	96

Die Transposition der Tuberositas tibiae erwies sich mit einem Anteil von 70% guter Ergebnisse als das erfolgversprechendste Operationsverfahren. Vor allem langfristig gesehen bietet sie die besten Erfolgschancen, da sie im Vergleich zu anderen Korrektureingriffen am Skelett die geringsten arthrotischen Reaktionen zur Folge hat (vgl. Tab.6). Diese Feststellung wird von zahlreichen Autoren bestätigt (SINGLETON, 1969; DE ANGELIS u. HOHN, 1970; ENDRES, 1977; HUTTER et al., 1983; PEROT, 1984). Nur DENNY und MINTER (1973) berichten über schlechtere Erfahrungen, während BRINKER et al.(1983) eine funktionelle Erfolgsrate von über 90% angeben. Diese Ergebnisse sind aber nicht mit den vorliegenden vergleichbar, da sie sich auf andere Beurteilungskriterien stützen. SINGLETON (1957) verwendete zur Fixation der transponierten Tuberositas tibiae eine Drahtnaht, CAZIEUX (1967) eine Zugschraube oder Bohrdrähte und Zuggurtungsdraht, DE ANGELIS und HOHN (1970)

beschränkten sich auf Kirschner Bohrdrähte. Damit unterscheidet sich auch die Operationstechnik der verschiedenen Autoren. In den hier aufgeführten Fällen wurde das verpflanzte Knochenstück bevorzugt mit einer Zugschraube fixiert.

Wie aus Tabelle 8 hervorgeht trat bei acht von insgesamt 63 Transpositionen der Tuberositas tibiae eine Implantat bezogene Komplikation auf. So fanden sich vier Schrauben auf Grund eines für die Größe des Hundes ungenügenden Durchmessers gebrochen, vier weitere verbogen, bzw. gelockert. Abhängig von der Zeitspanne zwischen Operation und Komplikation entsteht hierbei eine leichte bis hochgradige Proximalverlagerung des Transponats mit entsprechendem Patellahochstand. In den eigenen Fällen erfolgten diese Komplikationen erst zwei bis drei Monate nach der Operation. Dank einer ausreichenden Fixation über Bindegewebe trat keine starke Dislokation mehr ein. Die Streckbarkeit des Kniege-

Abb. 24 Graphische Darstellung der funktionellen Ergebnisse und des Gesamturteils



lenkes blieb dadurch uneingeschränkt. Bei zwei Patienten kam es jedoch durch Ausriß der Tuberositas tibiae zu einem funktionsbeeinträchtigenden Hochstand mit Reluxation der Patella, so daß nachversorgt werden mußte. FLO und BRINKER (1970) erwähnen als Komplikation eine Ruptur des Ligamentum patellae, De ANGELIS und HOHN (1970) sowie WILLAUER und VASSEUR (1987) berichten von zwei Fällen mit Bohrdrahtlockerung und ENDRES (1977) gibt drei Patienten mit einem Ausriß des Ligamentum patellae an.

Weichteilverfahren wurden fast ausschließlich zur Unterstützung der Skelettkorrekturen angewendet (vgl.Tab.4). Lediglich bei 14 Hunden mit Luxationen ersten bis zweiten Grades wurden sie für ausreichend gehalten und als alleinige Maßnahme gewählt. Drei Patienten erlitten frühzeitig Reluxationen, die mit anderen Verfahren erneut versorgt werden mußten. In einer von HOFFMANN (1983) durchgeführten Nachuntersuchung von Hunden, die nach der Methode von STADER mit einem Faszienzügel behandelt worden waren, wurde zwar in 68% der Fälle eine lahmheitsfreie Gliedmaßenfunktion, aber nur in 48% eine anatomisch korrekte Lage der Patella festgestellt. Zwischen lahmheitsfreier Funktion und korrektem Verlauf der Patella in ihrer Trochlea besteht zwar auch bei anderen Verfahren eine Diskrepanz, die Unterschiede erscheinen hier jedoch geringer. So ermittelte ENDRES (1977) nach Transposition der Tuberositas tibiae zu 75,8% ein lahmheitsfreies und zu 62% auch ein anatomisch korrektes Resultat. In den eigenen Erhebungen fanden sich 75% der mit Transposition der Tuberositas tibiae versorgten Kniegelenke beschwerdefrei und 60% gleichzeitig anatomisch korrekt. Fünf der allein mit einem Eingriff an den Weichteilen behandelten Hunde konnten einer Spätkontrolle unterzogen werden. Davon waren drei lahmheitsfrei, jedoch nur bei einem war die Lage der Kniescheibe korrekt. Der Vorteil einer schnellen und schonenden Operation, die nach DE ANGELIS (1971) zum Teil sogar ohne Eröffnung des Gelenkes durchgeführt werden kann, wird somit durch den Nachteil eines erhöhten Reluxationsrisikos wieder aufgehoben.

Besonders hilfreich bei der Auswertung der Kontrollen war die in Kapitel C.1 (s. Seite 43) beschriebene modifizierte Röntgenaufnahme bei tangentialem Strahlengang. Sie ermöglicht eine überlagerungsfreie Darstellung der Patella und Trochlea ossis femoris, wodurch feinste, bislang nicht faßbare arthrotische Veränderungen des Kniescheibenge-

lenkes sichtbar werden. Darüber hinaus können mit dieser Projektion operationstechnische Fehler erkannt und ihre funktionellen Auswirkungen auf das Femoropatellargelenk eingeschätzt werden.

Vor allem läßt sich so einwandfrei dokumentieren, ob die Patella tief in der Trochlea, in einer Neotrochlea oder auf einem abgeschliffenen Rollkamm liegt. Häufig sind metaplastische Verkalkungen (MARSHALL, 1963) und nasenförmige Osteophyten im Insertionsbereich auf der überdehnten Gelenkkapsel zu beobachten (vgl. Abb.19 und 20). Da sie stets auf der der Luxation entgegengesetzten Seite lokalisiert sind, läßt sich hieraus auch nach einer Korrektur noch die ehemalige Luxationsrichtung bestimmen. Wie aus Tabelle 7 hervorgeht waren die mit Hilfe der modifizierten Tangentialaufnahme sichtbar gemachten Veränderungen an der Trochlea, den Rollkämmen und der Patella am wenigsten ausgeprägt nach einer Transposition der Tuberositas tibiae, deutlicher nach Trochleakeilvertiefung und am stärksten nach Ausfräsen der Knie-scheibenrolle. Fast alle acht nachuntersuchten Patienten der letzten Gruppe wiesen deutliche Veränderungen in Dichte und Form der Patella auf. An sechs Gelenken war auch der subchondrale Knochen der Trochlea sklerotisch verändert. In drei Fällen verlief die Patella nicht in der Trochlea, sondern auf den abgeschliffenen Rollkämmen. Bei der klinischen Untersuchung war dieser Befund nicht eindeutig zu erheben, da sich Lage und Seitenverschieblichkeit der Patella durch arthrotische Zubildungen an den Rollkämmen und die Fibrose der Gelenkkapsel nicht mehr exakt feststellen ließ. Zwei dieser Patienten schonten die Gliedmaße nur nach starker Belastung. Beim dritten Hund war weder bei der klinischen Kontrolluntersuchung noch vom Besitzer eine Lahmheit beobachtet worden. Wegen der gravierenden Veränderungen lautete das Gesamturteil in allen drei Fällen unbefriedigend. Drei weitere Hunde dieser Patientengruppe wurden als befriedigend beurteilt, und nur ein Patient konnte sowohl funktionell als auch röntgenologisch mit gut bewertet werden.

Bemerkenswert ist ferner, daß die ausgefräste Trochlea bei vier Patienten den Eindruck vermittelte als sei sie wieder genauso flach, sogar noch flacher als am nichtoperierten Kniegelenk. Dies legt die Vermutung nahe, daß sich die Gleitrinne nach Entfernen ihres Gelenkknorpels im Sinne einer Anpassungsreaktion wieder mit Knochengewebe ausfüllt, wenn der formative Reiz der Patella fehlt, d.h. nach wie vor eine

Luxationsneigung besteht. Aus den experimentellen Untersuchungen über die Heilungsvorgänge nach Ausfräsen der Kniescheibenrolle gehen keine Angaben hinsichtlich eines Tiefenunterschieds der Trochlea unmittelbar post operationem und bei Versuchsende nach 40 Wochen hervor (VAUGHAN u. ROBINS, 1975; HULSE et al., 1986).

Die Trochleavertiefung mit Knorpelresektion hatte somit vorbehaltlich ihrer kleinen Fallzahl eine meist mittel- bis hochgradige Gonotrochlose zur Folge, während nach Trochleakeilvertiefung nur in etwa 50% der Gelenke und bei der Transposition der Tuberositas tibiae nur mehr in 22% der Fälle entsprechend schwerwiegende Veränderungen entstanden waren. Eine Verfahrensabhängigkeit kann daraus abgeleitet werden. Von anderen Autoren finden sich keine auch Röntgenbefunde berücksichtigende Angaben über Spätfolgen der knorpelresezierenden Trochleavertiefung. Hinsichtlich der hier mehrfach erwähnten Indolenz im Bereich des Kniescheibengelenkes (VAUGHAN u. ROBINS, 1975; HULSE et al., 1986), erscheint eine funktionelle Beurteilung alleine indessen kein ausreichendes Kriterium für den Operationserfolg zu sein.

Die Trochleakeilvertiefung wurde nach der Tuberositas tibiae Transposition am zweithäufigsten angewendet. 26 der nachuntersuchten Hunde waren allein mit diesem Verfahren versorgt worden. Hiervon wurden 13 im Gesamtergebnis als gut beurteilt, 8 als befriedigend und 5 als unbefriedigend (s. Tab. 11).

SLOCUM et al. (1982) erreichten bei 13 von 17 so behandelten Kniegelenken ein uneingeschränkt gutes funktionelles Ergebnis, drei Gelenke hatten sich gebessert und nur in einem Fall urteilten sie mit unbefriedigend.

1985 erzielten SLOCUM und DEVINE sogar bei 36 von 41 Kniegelenken ein gutes, in drei Fällen ein gebessertes und nur bei zwei Gelenken ein unbefriedigendes Resultat. Vor diesem Hintergrund erscheinen die eigenen Ermittlungen in einem schlechten Licht, denn nur bei 19 von 26 Gelenken mit Trochleakeilvertiefung und in 13 von 20 Fällen mit der Kombination Trochleakeilvertiefung und Transposition der Tuberositas tibiae konnte hier das funktionelle Behandlungsergebnis als gut bezeichnet werden. Es bleibt offen, ob dieser Erfolgsunterschied auf unterschiedlichen Beurteilungskriterien oder unterschiedlicher Operationstechnik beruht.

Das röntgenologische Befunde mit berücksichtigende Gesamturteil für die Kombination von Transposition der Tuberositas tibiae und Trochleakeilvertiefung (20 Gelenke) lautete bei 11 Kniegelenken gut, bei 8 befriedigend und nur in einem Fall unbefriedigend. Damit schneidet diese Kombinationstherapie schlechter als die alleinige Anwendung der Tuberositas tibiae Transposition bzw. Trochleakeilvertiefung ab. Diese Feststellung verwundert nicht, wenn man berücksichtigt, daß kombinierte Verfahren vor allem bei schweren Luxationsgraden angezeigt sind. Abgesehen davon hat sie nur wenig praktische Bedeutung, da sich die genannten Verfahren nicht gegenseitig ersetzen können und sollen. Der Sinn einer Transposition der Tuberositas tibiae liegt in der Ausrichtung des Quadrizepszuges, während die Trochleakeilvertiefung lediglich die Stabilität zwischen Patella und Trochlea ossis femoris zu verbessern sucht.

Histologische Untersuchungen von SLOCUM et al., 1982 sowie von BOONE et al., 1983 haben gezeigt, daß der Trochleakeil als ein autogenes Knorpel- Knochen- Transplantat in toto nachweisbar einwächst. Der hyaline Knorpel bleibt erhalten und wird nicht wie bei der knorpelresezierenden (VAUGHAN und ROBINS, 1975) und der subchondralen Vertiefung der Trochlea (BOONE et al., 1983) durch Faserknorpel ersetzt. Röntgenologisch bleibt der transplantierte Keil in der Tangentialaufnahme sichtbar, da seine besonders an den Schnittflächen erkennbar verdickte Trabekelstruktur erhalten bleibt. In zwei Fällen, mit unvollständigem Operationsbericht, konnte die tangentielle Röntgenaufnahme Aufschluß über das angewendete Operationsverfahren geben. Das Einwachsen des Trochleakeiles bereitet im allgemeinen keine Probleme. Vielmehr kann das Gleiten der Patella im Bereich der knorpelfreien Schnittländer an den Rollkämme sowie durch technisch bedingte Engstellen am proximalen und distalen Keilende beeinträchtigt werden (SLOCUM et al., 1982; BOONE et al., 1983; SLOCUM und DEVINE, 1985). Die Breite des transplantierten Keiles darf die Patellabreite nicht unterschreiten, damit die Patella nicht schwebt bzw. auf der Schnittfläche der Rollkämme reitet (s. Abb. 19). Je breiter der Keil im Vergleich zur Patella gewählt wird, desto günstiger gestalten sich auch die Engstellen am proximalen und distalen Ende. Die mögliche Breite des Keiles wird jedoch durch dessen notwendige Länge begrenzt, die ihrerseits durch die Längswölbung der Trochlea vorgegeben wird. Je kongruenter sich die Reibungsflächen zwischen Patella und

knorpelfreien Übergängen gestalten, desto geringer reagiert der Körper mit überschüssigem Granulationsgewebe und Faserknorpelbildung in diesen Bereichen.

In vier Fällen wurde eine auf den Rollkämmen "reitende" Patella festgestellt. Die Kniescheibe sitzt dabei wie ein Schlitten auf zwei verdickten Rollkammkufen. Bei einem Patienten, der mit knorpelresezierender Trochleavertiefung versorgt worden war, ragte ein kielartiger Zapfen aus der Patella in die zu eng gefräste Trochlea. Der Patient war an beiden Kniegelenken operiert worden und zeigte zum Zeitpunkt der Kontrolle nach sechs Jahren keine Lahmheit. Die verbleibenden drei Fälle gehörten der Patientengruppe mit Trochleakeilvertiefung an. Zwei wiesen eine deutlich geringgradige Lahmheit auf, der dritte zeigte bis lang keine offenkundigen Beschwerden, war aber nach Auskunft des Besitzers bewegungsunlustig geworden. Nach BOONE et al.(1983) kann die Patella durch überschüssige Pannusbildung vor allem an den proximalen Schnittflächen aus ihrer Bahn gedrängt werden. Bei der Nachoperation eines Patienten mit Reluxation wurde eine derartige Pannusbildung festgestellt. Sie war letztlich aber nicht der einzige Grund für die neuerliche Kniescheibenverlagerung.

In der Tangentialaufnahme waren bei 35 Patienten an den ehemaligen Schnittflächen der Rollkämme dezente arthrotische Zubildungen nachweisbar. Vielfach handelte es sich jedoch um operationsbedingte, bei Eingriffen an der Gelenkfläche wohl kaum vermeidbare Veränderungen. Nach knorpelresezierender Trochleavertiefung wurden auffallend häufig Dichte- und Formveränderungen der Kniescheibe festgestellt.

An zwei Gelenken mit keilförmiger Trochleavertiefung konnte aus der Tangentialaufnahme eine Subluxation abgeleitet werden. An der Schnittfläche des entsprechenden medialen Rollkammes und an der Kniescheibe waren Zubildungen erkennbar. Palpatorisch lies sich die Kniescheibe nicht verlagern und selbst in Extensionsstellung nur schwer verschieben. Beide Patienten waren zwar funktionell gebessert, zeigten aber eine undeutlich geringgradige Lahmheit.

Der Operateur muß daher, ungeachtet einer Vertiefung der Trochlea, die Zugrichtung des M.quadriceps beachten und etwaige Deviationen mit

einer Transposition der Tuberositas tibiae korrigieren. Dies scheint vor allem bei der modifizierten Technik der Kellvertiefung (SLOCUM u. DEVINE, 1985) erforderlich zu sein, da durch die Resektion einer Knochenscheibe auf der zur Luxationsrichtung entgegengesetzten Seite zwar die Trochlea vertieft, gleichzeitig aber auch ihr tiefster Punkt zur Resektionsseite hin verschoben wird.

Im englischen Schrifttum wird immer wieder darauf hingewiesen, daß die Luxatio patellae nach lateral häufiger bei großwüchsigen Hunderassen vorkommt (SLOCUM et al., 1982; HULSE u. SHIRES, 1985 und SLOCUM u. DEVINE, 1985). Diese Feststellung trifft im vorliegenden Untersuchungsgut nur die relative Häufigkeit. Sie stieg von 9,1% bei den kleinwüchsigen Rassen über 16% bei den mittelgroßen bis auf 30% bei den großwüchsigen Hunderassen an. Der Anteil an großwüchsigen Hunderassen mit Luxatio patellae congenita nach lateral, die in der Klinik vorgestellt wurden, ist jedoch mit weniger als 10% relativ klein. Ein gehäuftes Auftreten der lateralen Patellaluxation im Alter von 3 bis 5 Jahren, wie BRINKER et al. (1983) es beschreiben, kann ebenso nur mit Einschränkung bestätigt werden. Das Durchschnittsalter lag hier mit 37 Monaten noch unter dem der Luxatio patellae nach medial. Außerdem wurden 36% der Patienten mit Luxatio patellae congenita lateralis bereits im ersten Lebensjahr versorgt. Zwölf Patienten mit einer kongenitalen und zwei mit einer durch fehlerhafte Frakturheilung hervorgerufene Knie-scheibenverlagerung nach lateral konnten klinisch und röntgenologisch kontrolliert werden. Das Behandlungsergebnis wurde bei sieben Kniegelenken mit gut bewertet, viermal mit befriedigend und in fünf Fällen als unbefriedigend angesehen. Zwei dieser Patienten mußten nachversorgt werden, da nunmehr eine Luxation nach medial aufgetreten und in einem Fall auch von einem Ausriß der Tuberositas tibiae mit gravierendem Patellahochstand begleitet war. Beide Überkorrekturen wurden durch die Nachversorgung schließlich zu einem guten bzw. befriedigenden Endergebnis geführt. Ein Ausriß der Tuberositas tibiae, eine Reluxation nach lateral, die Schraubenbrüche und eine Implantatlockerung nach Zuggurtung waren weitere Komplikationen, die zweimal einen erneuten Eingriff erforderten, und schließlich bis auf einen Fall zur vollen Zufriedenheit beherrscht werden konnten. DENNY und MINTER (1973) erreichten bei sechs Luxationen nach lateral zwei gute, ein gebessertes und drei unbefriedigende Resultate.

In Anbetracht der relativ hohen Anzahl der Komplikationen und Mißerfolge müssen die Heilungsaussichten bei einer lateralen Luxation als ungünstiger betrachtet werden. Die Schmerzhaftigkeit erscheint bei dieser Luxationsform größer (DENNY u. MINTER, 1973; BRINKER et al., 1983), und die Korrektur schwieriger, da weniger eine Deviation der Tuberositas tibiae als eine ausgeprägte Drehinstabilität des Kniegelenkes (MATIS, 1988), bzw. ein Genu valgum im Vordergrund stehen (DE ANGELIS, 1971). Dies unterstreicht, daß die Luxatio patellae congenita nach lateral nicht als ein der medialen Kniescheibenverlagerung entsprechendes Leiden mit umgekehrter Richtung angesehen werden darf (KODITUWAKKU, 1962; DE ANGELIS, 1971; OLMSTEAD, 1981).

Bei drei Patienten (Nr. 64, 65, 67) wurde palpatorisch zum Zeitpunkt der Kontrolluntersuchung eine deutliche Verdickung der kranialen Oberschenkelmuskulatur diagnostiziert. Eine Lahmheitsumkehr mit irreführender Muskelatrophie auf der nicht operierten Gliedmaße konnte ausgeschlossen werden, denn alle drei Patienten waren nach Angaben ihrer Besitzer voll belastbar und sehr agil. Auf der tangentialen Röntgenaufnahme zeigte sich eine relativ starke Vertiefung der Trochlea. Biomechanisch bringt dies eine vermehrte Beanspruchung der Extensoren des Kniegelenkes mit sich (vgl. Kapitel B.2). Durch das Einsinken der Patella in die vertiefte Trochlea muß sich nach MAQUET (1979) und HULSE (1981) die Kontraktionskraft der Extensoren erhöhen. Im Falle einer Patellektomie muß der Verlust der Kniescheibe prinzipiell auf die gleiche Weise ausgeglichen und die Kontraktionskraft der Muskulatur um 15 bis 30% gesteigert werden (HULSE, 1981). HUTTER et al. (1983) vermuten, daß bei zu stark vertiefter Trochlea die Kraft der Oberschenkelmuskulatur nicht mehr auf den Unterschenkel übertragen werden kann. Dieser Nachteil läßt sich - zumindest theoretisch - durch eine Distalisation der Insertion des Ligamentum patellae auffangen (MAQUET, 1979). Beim Menschen ergibt die distale Verlagerung des Ansatzpunktes um ca. 2 cm eine Reduktion des intraartikulären Druckes im Kniescheibengelenk um bis zu 50%. Einer sich weiter entwickelnden Gonotrochlose wird damit vorgebeugt.

Im vorliegenden Krankengut erlitten fünf (6,2%) der nachuntersuchten Hunde eine Ruptur des vorderen Kreuzbandes. DE ANGELIS und HOHN (1970) geben zwei solcher Fälle (1,5%) an, während WILLAUER und VASSEUR

(1987) sogar bei 5 von 52 Hunden als Spätfolge einen vorderen Kreuzbandriß feststellen. Die Luxatio patellae congenita wird durch ihre chronische Instabilität im Kniescheibengelenk als praedisponierend für einen sekundären Kreuzbandriß angesehen. Eine frühzeitige Therapie der Luxatio patellae müßte dann einem derartigen Kreuzbandriß vorbeugen helfen. Einerseits ist jedoch eine genaue Abgrenzung zwischen primärem und sekundärem Kreuzbandriß nicht immer möglich (SCHIMKE u. PAATSAMA, 1986). Zum anderen ist die Häufigkeit einer späteren Kreuzbandruptur bei nicht operativ therapierten Hunden mit Luxatio patellae congenita bislang nicht genau bekannt. Lediglich BRINKER et al.(1983) geben bei 15 bis 20% der Hunde, die ab einem mittleren Lebensalter mit Luxatio patellae congenita vorgestellt werden, eine begleitende Ruptur des vorderen Kreuzbandes an. Bis zu diesem Zeitpunkt sind die meisten Patienten weitestgehend lahmheitsfrei (VIERHELLER u. WHITTICK, 1974; PAATSAMA, 1980; NUNAMAKER, 1985).

Daß Behandlungserfolge von der Operationserfahrung abhängig sind, hat sich auch bei dieser Analyse gezeigt. Anbei darf nicht übersehen werden, daß sich der erfolgreichste Operateur auch am häufigsten für das nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung erfolgreichste Operationsverfahren, die Transposition der Tuberositas tibiae, entschieden hatte.

Ein Vergleich des Operationsergebnisses beim Junghund unter einem Jahr mit dem bei älteren Patienten erzielten, ergab keine nennenswerten Unterschiede. Hinweise aus der Literatur (PEARSON, 1963; SINGLETON, 1967; HAMMER, 1979; WILLAUER u. VASSEUR, 1987), wonach die Prognose bei operativer Intervention in den ersten sechs Lebensmonaten besser sein soll, konnten nicht überprüft werden, da nur wenige Patienten in dieser Altersgruppe schon versorgt wurden. WHITTICK (1974) plädiert bei sehr jungen Hunden mit hochgradiger Luxatio patellae für eine Tötung, da die Prognose schlecht und funktionell allenfalls ein befriedigendes Ergebnis zu erwarten sei.

Nach DENNY und MINTER (1973) wird die operierte Gliedmaße zwei bis vier Wochen post operationem wieder voll belastet. Patienten, die mit Weichteilverfahren versorgt wurden, benutzen die Extremität eine Woche früher als Hunde mit transponierter Tuberositas tibiae. Diese Angaben

stimmen bezüglich der durchschnittlichen Rekonvaleszenz mit den eigenen Ermittlungen weitgehend überein. Bei gelungenen Operationen konnte oft schon nach einer Woche eine gut Belastung festgestellt werden, wohingegen Patienten mit umfangreichen Knorpelerosionen, Subluxationen oder Relaxationen die betroffene Gliedmaße bis zu zwei Monate entlasteten.

Im Rahmen der Nachbehandlung kann auf eine länger dauernde Immobilisierung mittels Schienenverband, wie SWAIM und MILLER (1969) sowie DENNY und MINTER (1973) sie anwenden, verzichtet werden. Ein Polsterdruckverband (VERKER van HAAGEN, 1975) für drei bis sechs Tage erscheint völlig ausreichend zu sein. Bei lebhaften Patienten kommt eine zweiwöchige Käfigruhe in Betracht (WHITTICK, 1974). Im übrigen sollte schon bald mit langsamen Ausführen des Hundes an der Leine begonnen werden. Eine zusätzliche Physiotherapie wird empfohlen bei Hunden mit starker Muskelatrophie und bei kleinwüchsigen Tieren, die sich bereits an eine Fortbewegung auf drei Beinen gewöhnt haben.

Aus Tabelle 8 geht hervor, daß bei neun Hunden in den ersten drei Monaten post operationem Relaxation auftraten, die nachversorgt werden mußten. Bei der Spätkontrolle in 12 Fällen wurde als Ursache fortbestehender Lahmheit eine Relaxation diagnostiziert, schließlich lag bei weiteren neun Hunden eine funktionell kompensierte Relaxation vor. WILLAUER und VASSEUR (1987) stellten an 52 kontrollierten Kniegelenken 25 Patellaluxationen fest, die nur in fünf Fällen zu Lahmheiten führten. ENDRES (1977) fand unter 29 Patienten sechs mit einer Relaxatio patellae, wovon zwei eine deutliche Funktionsstörung zeigten, während vier nur gelegentlich lahmten. HOFFMANN (1983) stellte bei 30 von 64 versorgten Patienten eine Relaxation fest, wiederum nur vereinzelt mit funktioneller Störung. Viele Autoren beschränken sich auf die Angabe des funktionellen Ergebnisses, ohne jeden Hinweis auf Relaxationen. Der Begriff Relaxation wird vielfach nur für wiederkehrende Luxationen verwendet, die auch funktionelle Beschwerden verursachen. Damit wird die tatsächliche Leistungsfähigkeit eines Verfahrens zur Behandlung der Luxatio patellae jedoch nicht hinreichend dargelegt.

Es stimmt weiter nachdenklich, wenn ein Patient mit bilateraler Luxatio patellae am nicht versorgten Kniegelenk keine, oder nur eine geringfügige Gonotrochlose entwickelt, während auf der operierten Seite

sich stärkere arthrotische Veränderungen manifestieren. Solche Beobachtungen waren in der vorliegenden Untersuchung nicht selten; drei von 63 operierten Hunden zeigten trotz bilateraler Luxatio patellae, eine zur Operation des zweiten Kniegelenkes berechtigende Lahmheitsumkehr. Unter diesen Aspekten erscheint eine prophylaktische Operation beider Gliedmaßen in einer Sitzung, wie Brinker et al.(1985) dies empfehlen, nicht vertretbar. Es bleibt zu prüfen, ob mit einer differenzierteren Diagnostik und Therapie bessere Resultate erzielbar sind. Die mit Hilfe tangentialer Röntgenaufnahmen dokumentierte Gonotrochlose rechtfertigt aus momentaner Sicht nur bei funktionellen Beschwerden eine operative Intervention. Vielleicht sollten doch bei Luxationen ersten und zweiten Grades zunächst konservative Maßnahmen ausgeschöpft werden (SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE, 1967).

Abschließend bleibt zu sagen, daß die Trochleakeilvertiefung nach SLOCUM (1980) operationstechnisch ein elegantes und relativ schonendes Verfahren darstellt. Es ist funktionell allerdings nur wenig besser als die bisher bekannten sulcoplastischen Verfahren und sollte nur dann zur Anwendung gelangen, wenn eine Transposition der Tuberositas tibiae nicht genügt oder nicht angezeigt ist.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Nach einer kurzen Beschreibung anatomischer, biomechanischer und röntgenologischer Grundlagen wird anhand der Literatur auf Aetiopathogenese, Diagnose und Therapie der Luxatio patellae des Hundes eingegangen.

In den Jahren 1980 bis 1987 wurden an der Chirurgischen Universitäts Tierklinik München 168 Hunde mit Patellaluxation operativ versorgt. Dabei wurde vorwiegend eine Transposition der Tuberositas tibiae und die Trochleakeilvertiefung durchgeführt. 82 (48,8%) dieser Hunde konnten nach durchschnittlich drei Jahren und zwei Monaten sowohl klinisch als auch röntgenologisch nachuntersucht werden.

Zur Auswertung des Behandlungsergebnisses wurde eine modifizierte Röntgentechnik herangezogen. Sie erlaubt eine überlagerungsfreie Darstellung der Trochlea ossis femoris an ihrer tiefsten und gleichzeitig am stärksten belasteten Stelle. Es hat sich gezeigt, daß nach Trochleaver tiefung mit Knorpelresektion die deutlichsten arthrotischen Veränderungen entstehen. An Einzelfällen wurde beobachtet, daß die ausgefräste Trochlea im Laufe der Zeit sogar wieder in ihre ursprünglich flache Form zurückkehrt. Auch die nach Trochleakeilvertiefung verzeichneten Resultate bleiben hinter den Erwartungen zurück, wenngleich dieses Verfahren anderen Möglichkeiten zur Vertiefung der Gleitfurchen überlegen erscheint. Am günstigsten ist nach der vorliegenden Untersuchung die Prognose, wenn die Korrektur am Skelett auf eine Transposition der Tuberositas tibiae beschränkt bleiben kann.

Insgesamt wurde das Behandlungsergebnis bei 55,2% der Patienten als gut und bei 27,0% als befriedigend bezeichnet. Die Erfolgsrate liegt damit unter der anderer Autoren, die jedoch keine röntgenologischen Kriterien in ihr Urteil mit einbeziehen. Zwischen dem röntgenanatomischen und funktionellen Resultat besteht auch bei der Luxatio patellae des Hundes eine nicht zu vernachlässigende Diskrepanz. Über 26,2% der Hunde gaben die Besitzer telefonisch Auskunft über den Heilungsverlauf. Die hierbei ermittelten Resultate stimmten weitgehend mit dem Funktionsergebnis der klinischen Untersuchung überein.

Eine Indikation zur operativen Therapie der Luxatio patellae congenita wird nur im Fall einer Funktionsstörung der Gliedmaße gesehen.

E. SUMMARY

Patellar luxation in the dog - clinical and radiological long-term results following tibial tuberosity transposition and/or trochlear groove deepening

With reference to the literature, the aetiopathogenesis, the diagnosis and the therapy of congenital and traumatic patellar luxation are presented. In addition, the anatomical, biomechanical and radiological aspects of the stifle joint are briefly described.

Between 1980 and 1987 surgery was performed on a total of 168 patients with patellar luxation at the Departement of Veterinary Surgery of the University of Munich. Techniques employed were principally transposition of the tibial tuberosity and trochlear groove deepening, either alone or in combination with other procedures. Clinical and radiological reexaminations were carried out on 82 (48,8%) of these dogs. The average time of examination was three years and two months after surgery.

A technique was modified specifically for the radiological assessment of the trochlea groove deepening method. It allows the depiction of the trochlea ossis femoris at its deepest and also most strained point without any overprojection. It has been shown that the most pronounced arthrotic changes occur following trochlea deepening with cartilage resection. In individual cases it was observed that the deepened trochlea may even grow back to its original flat shape over a period of 3 to 6 years. The results following the trochlea wedge recession technique also fall below expectations, although this procedure none the less appears superior to the alternative techniques. According to this study, the best prognosis exists when the correction to the skeleton can be minimized to a tibial tuberosity transposition.

In total, 55,2% of the stifle joints were assessed as good and 27,0% as satisfactory; the results of this clinical and radiological investigation therefore lie well below those presented by other authors, who, however, did not use any radiological criteria. The discrepancy between radioanatomical and functional results in patellar luxation in the dog should not be overlooked.

The progress reports from the 26,2% of animal owners contacted by telephone corroborated the results of the clinical investigations. The surgical therapy of congenital patellar luxation is only regarded as indicated when there is a functional disturbance.

F. LITERATURVERZEICHNIS

- ADRIAN, M.J., W.E. ROY u. P.V. KARPOVICH (1966):
Normal gait of the dog: An Electrogoniometric Study.
Am. J. Vet. Res. 27, 90-95
- ARKIN, M.D. u. J.F. KATZ (1956):
The effects of pressure on epiphyseal growth.
J. Bone and Joint Surg. 38-A, 1056-1076
- ARNOCZKY, S.P. u. G.B. TARVIN (1983):
Patellar surgery.
in: M.J. BOJRAB (Hrsg): Current techniques in small animal surgery.
Lea and Febiger, Philadelphia, 2nd ed., S. 650-655
- AUTEFAGE, A. (1980):
Luxations rotuliennes du chien, leur traitement chirurgical.
L'Animal de Compagnie. 15, Nr. 2, 85-116
- BARDET, J.F., R.L. RUDY u. R.B. HOHN (1983):
Measurement of femoral torsion in dogs using a biplanar method.
Vet. Surg. 12, 1-6
- BIGOS, S.J. u. G.G. McBRIDE (1984):
The isolated lateral retinacular release in the treatment of
patellofemoral disorders.
Clin. Orthop. Rel. Res. 186, 75-80
- BLANEY, A.J. (1951):
Surgical repair of a bilateral, lateral luxation of the patella in a dog.
North. Am. Vet. 32, 101-105
- BOONE, E.G., HOHN, R.B. u. S.E. WEISBRODE (1983):
Trochlear recession wedge technique for patellar luxation:
An experimental study.
J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 19, 735-742
- BORDET, R. u. J.M. MAILHAC (1982):
Luxation femoro-patellaire mediale chez le chien: Tenotomie du muscle
droit cranial dela cuisse.
Rev. Med. Vet. 158, No. 3, 291-298
- BRINKER, W.O., D.L. PIERMATTEI u. G.L. FLO (1983):
Handbook of small animal orthopedics and fracture treatment.
W.B. Saunders, Philadelphia, S. 290-306
- CAMPBELL, J.R. u. M.J. POND (1969):
In: letters to the editor.
J. Small Anim. Pract. 10, 320
- CAMPBELL, J.R. u. M.J. POND (1972):
The canine stifle joint. II. Medial luxation of the patella.
J. Small Anim. Pract. 13, 11-18
- CASIEUX, A. (1967):
La myoplastie des vastes, associee a la transposition du ligament
rotulien dans les luxations congenitales de la rotule du chien.
Rev. med. vet., Paris, 118, 95

- CHRISTOPH, H.J. (1955):
Zur Luxatio patellae beim Hund.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 33/34, 334-337
- CONVERY, F., W. AKESON u. G. KEOWN (1972):
The repair of large osteochondral defects. An experimental study
in horses.
Clin. Orthop. Rel. Res. 82, 253-262
- CROSS, M.J. u. J. WALDROP (1975):
The patella index as a guide to the understanding and diagnosis of
patellofemoral instability.
Clin. Orthop. Rel. Res. 110, 174-176
- DÄMMRICH, K., W. BRASS, u. H. SCHEBITZ (1975):
in: H. SCHEBITZ u. W. BRASS, (Hrsg.): Allgemeine Chirurgie für Tierärzte
und Studierende.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg, S.429-430
- DE ANGELIS, M. u. R.B. HOHN (1970):
Evaluation of surgical correction of canine patellar luxation
in 142 cases.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 156, No. 5, 587-594
- DE ANGELIS, M. (1971):
Patellar luxation in dogs.
Vet. Clin. North Am. 1, 403-415
- DENNY, H.R. u. H.M. MINTER (1973):
The long term results of surgery of canine stifle disorders.
J. Small Anim. Pract. 14, 695-713
- DIETZ, O. u. V. SCHMIDT (1968):
Zum Vorkommen, zur Art und Therapie der Kniegelenksleiden beim Hund.
Monatsh. Veterinärmed. 23, Nr. 12, 61-67
- DOBBERSTEIN, J., G. PALLASKE u. H. STÜNZI (1969):
Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 3. Aufl.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg
- DOUGLAS, S.W., M.E. HERRTAGE u. H.D. WILLIAMSON (1987):
Principles of veterinary radiography. Fourth edition
Bailliere Tindall, London, Philadelphia, Toronto
- ENDRES, B. (1977):
Luxatio Patellae des Hundes.
München, L.M. Univ., Fachber. Tiermed., Diss
- GUSTAFSSON, P.O., H. KASTROM u. G. LJUNGGREN (1969):
Estradiol induced patellar luxation in the dog: An experimental study.
J. Am. Vet. Res. 30, 49-54
- FLO, F.G. u. W.O. BRINKER (1970):
Fascia lata overlap procedure for surgical correction of recurrent
medial luxation of the patella in the dog.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 156, No. 5, 595-599
- HASS, J. (1923):
Arthrodese des Kniegelenkes mittels Verriegelung.
Zbl. Chir. 50, 673-677

- HAMMER, D.L. (1979):
Surgical treatment of Grade IV. patellar luxation in the neoambulatory dog.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 174, No. 8, 815-819
- HARRISON, J.W. (1981):
Patellardislokation. In: M.J. BOJRAB (Hrsg.):
Praxis der Kleintierchirurgie. Deutsche Übersetzung von F. Hübner
Verlag Enke, Stuttgart S.524
- HENSCHHEL, E. (1973):
Zum Längenwachstum von Humerus, Os femoris und Tibia des Hundes.
Kleintier-prax. 18, 98-103
- HENSCHHEL, E., TEICHERT, G. u. J. WALLENBURG (1981a):
Zur Instabilität des Kniegelenkes.
Kleintier-prax. 26, 187-191
- HENSCHHEL, E., TEICHERT, G. u. J. WALLENBURG (1981b):
Beitrag zur Behandlung der Instabilität des Kniegelenkes des Hundes.
In: 26. Jahrestag. d. Fachgr. Kleintierkr. d. dtsch. Veterinärmed. Ges.,
Karlsruhe, 1971, Referateband, S.165-170
- HERRON, M.R. (1969):
Medial luxation of the canine patella.
Mod. Vet. Pract. 50, No. 7, 30-33
- HOFFMANN, G. (1983):
Ergebnisse der chirurgischen Therapie bei der Luxatio patellae des Hundes.
Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss
- HORNE, R.D. (1971):
Canine patellar luxation. (a review)
Vet. Med./Small Anim. Clin. 66, 211-219
- HORNE, R.D. (1979):
Transplantation of the cranial head of the Sartorius muscle for correction of medial patellar luxations.
J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 15, 561-565
- HUGHSTON, J.C. (1968):
Subluxation of the patella.
J. Bone and Joint Surg. 50-A, 1003-1026
- HULSE, D.A. (1981):
Pathophysiology and management of medial patellar luxation in the dog.
Vet. Med./Small Anim. Clin. 76, 43-51
- HULSE, D.A. (1981):
Medial patellar luxation in the dog.
In: M.J. BOJRAB (Hrsg.): Pathophysiology in small animal surgery.
Lea and Febiger, Philadelphia, S.631-637
- HULSE, D.A. u. P.K. SHIRES (1985):
In: D.H. SLATTER (Hrsg.): Textbook of small animal surgery.
W.B. Saunders, Philadelphia, Vol. 2, S.2220-2231
- HUTTER, H., G. PUNZET u. N. KOPF (1983):
Patellaluxation nach medial beim Hund - Modifikation der
Fixation der versetzten Tuberositas Tibiae.
Wien. tierärztl. Mschr. 70, 269-276

- INSALL, J., P.G. BULLOUGH u. A.H. BURSTEIN (1979):
Proximal "tube" realignment of the patella for chondromalacia patellae.
Clin. Orthop. Rel.Res.144,63-69
- IZADPANAH, M u. R. MÜLLER (1975):
Wann ist Patellektomie berechtigt?
Aktuelle Chir.10,95-104
- KEALY, J.K. (1981):
Röntgendiagnostik bei Hund und Katze. Übers. K. Hartung
Verlag Enke, Stuttgart
- KODITUWAKKU, G.E. (1962):
Luxation of the patella in the dog.
Vet. Rec.74,1499-1506
- KÖSTLIN, R.G. (1987):
Zur Verriegelungsarthrodese des Kniegelenks bei Hund und Katze.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.100,253-264
- LACROIX, J.V. (1930):
Recurrent luxation of the patella in dogs.
North Am. Vet.11,47-48
- LANZ, T. von (1951):
Über umwegige Entwicklungen am menschlichen Hüftgelenk.
Schw. med. Wschr.81,Nr.43,1053-1056
- LANZ, T. von u. A. MAYET (1953):
Die Gelenkkörper des menschlichen Hüftgelenkes in der progredienten
Phase ihrer umwegigen Ausformung.
Z. Anat. Entw. Gesch.117,317-345
- LAURIN, C.A., R. DUSSAULT u. H.P. LEVESQUE (1979):
The tangential X-ray investigation of the patellofemoral joint.
Clin. Orthop. Rel. Res.144,16-26
- LEIGHTON, R.L. (1970):
A technic for repair of medial patellar luxation.
Vet. Med. Small Animal Clin.65,365-368
- LOEFFLER, K. u. H. MEYER (1961):
Erbliche Patellarluxation bei Toy-Spaniels.
Dtsch. tierärztl. Wschr.68,619-622
- LOEFFLER, K. (1964):
Gelenkanomalien als Problem in der Hundezucht.
Dtsch. tierärztl. Wschr.71,291-295
- MACKEY, H.W. u. R.F. McCUNE (1967):
Surgical correction of congenital patellar luxation.
Mod. Vet. Pract.48,52-56
- MADIGAN, R., H.A. WISSINGER u. W.F. DONALDSON (1975):
Preliminary experience with a method of quadricepsplasty in recurrent
subluxation of the patella.
J. Bone and Joint Surg.57-A,600-607

- MANKIN, H.(1982):
Current concepts review. The response of articular cartilage
to mechanical injury.
J. Bone Joint Surg.64-A,460-466
- MARQUET, P. (1979):
Mechanics and osteoarthritis of the patellofemoral joint.
Clin. Orthop. Rel. Res.144,70-73
- MARSHALL, J.L. (1969):
Periarticular Osteophytes. Initiation and formation in the knee of the
dog.
Clin. Orthop. Rel. Res.62,37-47
- MATIS, U. u. H. SCHEBITZ (1985):
Zugang zum Kniegelenk bei Luxatio patellae.
In: SCHEBITZ, H. u. W. BRASS (Hrsg.): Operationen an Hund und Katze.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg, S.258-261
- MATIS, U. (1988):
Persönliche Mitteilung vom 30.9.1988
- McCURNIN, D.M. (1976):
Surgery of the canine stifle joint.
Vet. Med. Small Animal Clin.71,1217-1222
- MONTAVON, P.M., R.B. HOHN, M.L. OLMSTEAD u. R.L. RUDY (1985):
Inclination and anteversion angles of the femoral head and neck in the
dog. Evaluation of a standard method of measurement.
Vet. Surg.14,277-282
- MORGAN, J.P. (1969):
Radiological pathology and diagnosis of degenerative joint disease in
the stifle joint of the dog.
J. Small Anim. Pract.10,541-544
- MÜLLER, H. (1986):
Hinterextremitäten. In: E.SILBERSIEPE, E.BERGE u. H.MÜLLER (Hrsg)
Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte. 16. Aufl.
Verlag Enke, Stuttgart, S.420
- NICKEL, R., A. SCHUMMER u. E. SEIFERLE (1984):
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 5.Aufl. Bd. I. Bewegungsapparat.
Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg
- NIEMAND, H.G. (1984):
Praktikum der Hundeklinik. 5.Aufl.
Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, S.504-507
- NUNAMAKER, D.M. (1985):
Patellar luxation.
In: Newton, C.D. u. D.M. Nunamaker (Hrsg): Textbook of small animal orthopedics.
J.B. Lippincott, Philadelphia, S.941-947
- OLDS, R.B. (1975):
Arthrodesis.
In: M.J. BOJRAB (Hrsg): Current techniques in small animal surgery.
Lea and Febiger, Philadelphia

- OLMSTEAD, M.L. (1981):
Lateral luxation of the patella.
In: M.J. BOJRAB (Hrsg): Pathophysiology in small animal surgery.
Lea and Febiger, Philadelphia, S.638-640
- OUTERBRIDGE, R.E. u. J.A.Y. DUNLOP (1975):
The problem of chondromalacia patellae.
Clin. Orthop. Rel. Res. 110, 177-196
- PAAR, O. (1987):
Vertiefung der Trochlea femoris und Osteotomie der Patella als mögliche
kausale Therapie der rezidivierenden traumatischen Patellaluxation.
Unfall-Chir. 90, 435-440
- PAATSAMA, S. (1980):
Klinik des Kniegelenks beim Hund.
In: 26. Jahrestag. d. Fachgr. Kleintierkr. d. dtsh. Veterinär-
med. Ges., Karlsruhe, 1971, Referateband, S.149-164
- PAATSAMA, S. u. M. KÄRKKÄINEN (1981):
Genu valgum, ein Beitrag zur Klinik des Kniegelenkes beim Hund.
Kleintier-prax. 26, 181-186
- PAATSAMA, S. (1988):
Kniegelenkserkrankungen des Hundes.
In: Tagung d. Arbeitskreis Orthopädie Veterinärmedizin
Tuttlingen, 1988
- PIERMATTEI, D.L., R.G. GREELY u. U. MATIS (1975):
Zugänge zum Skelettsystem von Hund und Katze.
Verlag Schattauer, Stuttgart, New York
- PEARSON, P.T. (1967):
Reactions of stifle joint tissues to alloy and plastic implants
in the dog.
J. Am. Vet. Res. 123, 592-596
- PEARSON, P.T. u. F.K. RAMSEY (1963):
Evaluation of polytetrafluoroethylene implants to correct canine
medial patellar luxations.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 143, No.8, 843-85
- PEROT, F. (1984):
Luxations de la rotule chez le chien.
Point Vet. 16, No.85, 557-573
- POBISCH, R. (1975):
Röntgendiagnostik in der Chirurgie
In: SCHEBITZ, H. u. W. BRASS (Hrsg.): Operationen an Hund und Katze.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg, S.73-119
- PRIESTER, W.A., A.G. GLASS u. N.S. WAGGONER (1970):
Congenital defects in domesticated animals: General considerations.
J. Am. Vet. Res. 31, 1871-1879
- PRIESTER, W.A. (1972):
Sex, size, and breed as risk factors in canine patellar dislocation.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 160, No.5, 740-742

- PUTNAM, R.W. (1968):
Patellar luxation in the dog.
Guelph, Univ. Vet. Diss.
- PUGET, E. u. A. CAZIEUX (1963):
La myoplastie des vastes dans les luxations traumatiques de la rotule du chien.
Rev. med. vet., Paris, 114, 1-33
- RAMADAN, R.O. u. L.C. VAUGHAN (1979):
Disturbance in the growth of the tibia and femur in dogs.
Vet. Rec. 104, 433-435
- RODENBECK, H. (1971):
Ein Beitrag zur chirurgischen Therapie der Patellarluxation.
Kleintier-prax. 16, 119-121
- ROSOLEN, S.G. u. J.M. MAILHAC (1983):
Cas de luxation femoro-patellaire mediale chez un Berger allemand.
Point Vet. 15, No. 77, 499-505
- ROY, W.E. (1971):
Examination of canine locomotor system.
Vet. Clin. North Am. 1, 53-70
- RUDY, R.L. (1974):
Stifle joint.
In: J. ARCHIBALD (Hrsg): Canine surgery. 2. Aufl.
Amerikan veterinary publications Inc.
Drawer K K, Santa Barbara, California
- SCHÄFER, G. (1981):
Die Luxatio patellae congenita des Hundes und ihre Behandlung mit einer neuartigen Operationsmethode.
Gießen, Univ., Fachbereich Veterinärmed. u. Tierzucht, Diss
- SCHÄFER, G., I. NOLTE, F. REINHARD u. R. RUDOLPH (1982):
Die Luxatio patellae congenita des Hundes.
Kleintier-prax. 27, 121-130
- SCHAWALDER, P. u. H.P. STERCHI (1981):
Der Centrum-Collum-Diaphysenwinkel(CC'D <) und der Antetorsionswinkel(AT <) beim Hund.
Kleintier-prax. 26, 161-162
- SCHAWALDER, P. u. H.P. STERCHI (1981):
Der Centrum-Collum-Diaphysenwinkel(CC'D <) und der Antetorsionswinkel(AT <) beim Hund.
II. Mitteilung : Korrelation zwischen dem CC'D < und dem AT <. Röntgen-diagnostische Aspekte.
Kleintier-prax. 26, 273-278
- SCHEBITZ, H. u. BRASS, W. (1975):
Allgemeine Chirurgie für Studierende und Tierärzte.
Verlag Paul Parey, Berlin Hamburg
- SCHEBITZ, H. u. BRASS, W. (1985):
Operationen an Hund und Katze.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg

- SCHEBITZ, H. u. H. WILKENS (1986):
Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze. 4.Aufl.
Verlag Parey, Berlin, Hamburg
- SCHIMKE, E. u. S. PAATSAMA (1986):
Kniegelenk. In: U.FREUDIGER, E.G.GRÜNBAUM u. E.SCHIMKE(Hsrg.): Klinik
der Hundekrankheiten.
Verlag Fischer, Stuttgart, Teil II, S.840-847
- SCHMIDTKE, H.O. (1981):
Rotationsosteotomie zur Behandlung der habituellen Patellaluxation.
Kleintier-prax.26, 133-138
- SCHRÖDER, E. u. A. SCHIRRMACHER (1980):
Die Luxatio patellae congenita des Hundes - Möglichkeiten und Ergebnisse
der chirurgischen Behandlung.
Mh. Vet.- Med.35, 742-744
- SINGLETON, W.B. (1957):
The diagnosis and surgical treatment of some abnormal stifle conditions
in the dog.
Vet. Rec.69, 1387-1394
- SINGLETON, W.B. (1969):
The surgical correction of stifle deformities in the dog.
J. Small Anim. Pract.10, 59-69
- SLOCUM, B., D.B. SLOCUM, T. DEVINE u. E. Boone (1982):
Wedge recession for treatment of recurrent luxation of the patella.
Clin. Orthop. Rel. Res.164, 48-53
- SLOCUM, B. u. T. DEVINE (1985):
Trochlear recession for correction of luxating patella in the dog.
J. Am. Vet. Med. Assoc.186, No.4, 365-369
- STADER, O. (1944):
Reinforcement of the lateral patellar ligament for correction of recurrent
patellar luxation in the dog.
North Am. Vet.25, 737-738
- STANISAVLJEVIC, S., G. ZEMENIK u. D. MILLER (1976):
Congenital irreducible, permanent lateral dislocation of the patella.
Clin. Orthop. Rel. Res.116, 190-199
- SWAIM, S.F. u. L.N. MILLER (1969):
A surgical technic for correction of lateral patellar luxation in the
dog.
Vet. Med./Small Anim. Clin.64, 512-517
- TICER, J.W. (1974):
Radiographic interpretation.
Mod. Vet. Pract.55, 39-43
- TIRGARI, M. u. L.C. VAUGHAN (1975):
Arthritis of the canine stifle joint.
Vet. Rec.96, 394-399
- TURNER, T.M. (1982):
Patellar luxation. Proceedings.
Am. Anim. Hosp. Assoc.49, 309-310

- ÜBERREITER, O (1966):
Klinische und anatomische Befunde bei der angeborenen
Patellaluxation des Hundes.
Kleintier-Prax.11,125-129
- VIERHELLER, R.C. (1959):
Surgical correction of patellar ectopia in the dog.
J. Am. Vet. Med. Assoc.15,429-433
- VASSEUR, P.B., R.R. Pool, S.P. ARNOCZKY u. R.E. LAU (1985):
Correlative biomechanical and histologic study of the cranial cruciate
ligament in dogs.
J. Am. Vet. Res.46,No.9,1842-1853
- VAUGHAN, L.C. u. G.M. ROBINS (1975):
Surgical remodelling of the trochlea:
An experimental study.
Vet. Rec.96,447-450
- VERKER VAN HAAGEN,A.J. (1975):
Crista tibiae transplantatie, een chirurgische correctie van de patella
luxatie bij de hond.
Tijdschr. Diergeneesk.100,251-258
- WHITE, K., D.J. HUNGERFORD u. L. JONES (1982):
Contact studies of the canine femoropatellar joint.
Am. J. Vet. Res.43,429-435
- WHITTICK, W.G. (1974):
Canine Orthopedics.
Lea and Febiger, Philadelphia
- WILLAUER, C.C. u. P.B. VASSEUR (1987):
Clinical results of surgical correction of medial luxation of
the patella in dogs
Vet. Surg.16,31-36
- WRIGHT, J.R. (1979):
Combined patellar luxation - Cruciate repair.
J. Am. Anim. Hosp. Assoc.15,85-91

Erklärung der Symbole der Tabellen Anhang 1 - Anhang 12

zum Patienten:	m.	=	männlich	w.	=	weiblich
	J.	=	Jahre	Mo.	=	Monate
Zur Luxatio patellae (L.p.):	bds.	=	beidseits	unilat.	=	unilateral
	re.	=	rechts	li.	=	links
	med.	=	medial	lat.	=	lateral
	hab.	=	habituell	stat.	=	stationär
	Gr.	=	Grad			
Zur Lahmheit:	ggr.	=	geringgradig	mgr.	=	mittelgradig
	deutl.	=	deutlich	undeutl.	=	undeutlich
	intermit.	=	intermittierend			
arthrotische Veränderungen:	-		negativ			
	+		geringgradig			
	++		mittelgradig			
	+++		hochgradig			
p.op.			post operationem			
a.op.			ante operationem			

Tab. A.1. Einzelergebnisse nach Transposition der Tuberositas tibiae ¹

FALLNR.	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Geschl./Alter	zusätzliche Verfahren bei der Op.	Kontrollzeit (Monate)	klinische	
				Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	Lahmheit
1.	Pudel m./7 J.	bds.med.Gr.2 re.:B	Ke	68	-
2.	Zg.Schnauzer w./3 J.	bds.med.Gr.2 re.:A li.:A	Ke -	69 65	Wetterföhligkeit Schoßhund
3.	Rehpinscher w./1,5 J.	bds.med.Gr.1/2 re.:A	Fd	61	-
4.	Pudel w./7 Mo	bds.med.Gr.2 re.:A li.:A	Fd -	90 86	-
5.	Bobtail-M m./6 Mo.	Traum. unilat.med.Gr.2 re.:B	Ke	15	entlastet öfter das rechte Bein
6.	Yorkshire T. m./4 J.	bds.med.Gr.2/3 li.:A	-	40	-
7.	Pudel m./21 Mo.	bds.lat.Gr.2 li.:A	-	20	deutl. ggr.li.
8.	Malteser m./3 J.	bds.med.Gr.2 re.:B	-	20	-
9.	Pudel w./6 J.	unilat.medGr.2 re.:C	-	24	Bes.nicht zufrieden
10.	Yorkshire T. m./3 J.	bds.med.Gr.2 re.:B	-	33	-
11.	Yorkshire T. w./7 J.	bds.med.Gr.2 li.:A re.:A	Fr. -	55 45	Bes.nicht zufrieden

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Fasziendoppelung (Fd), Kapselcxzision (Ke) und Kapselraffung (Kr)² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt	Anmer- kung
-	stabil	in situ	-	neg	gut	gut	
-	stabil	re,L.p.med.Gr.1 li,in situ	- ggr.Ver- dickung	ggr ggr	gut gut	gut gut	
-	stabil	li.L.p.med.Gr.2 re,in situ	-	neg	gut	gut	
ggr.li.	stabil	re,in situ li.L.p.lat.Gr.1	- -	neg ggr	gut gut	gut gut	
ggr.li	stabil	in situ	Nachop.ca.6 Wo. p.Op.: Kr.Fd.	mgr	gut	gut	system. Knochende- formation
ggr.li.	stabil	re.L.p.med.Gr.2 li,in situ	-	neg	gut	gut	
ggr.li.	stabil	re.L.p.lat. li.in situ	Hüft- schmerz li.	neg	unbfr	unbfr bu.	
-	stabil	li.L.p.med.Gr.2 re.L.p.med.Gr.1	-	neg	gut	gut	
-	deutl.R.n.med. stabil	Reluxation	-	neg	bfr.	unbfr ba.	
ggr.li.	stabil	li.L.p.med.Gr.1 re. in situ	-	neg	gut	gut	
-	stabil	in situ	Kreuzband- ruptur bds. s.Fallnr.11	mgr.m.V. mgr.m.V.	gut gut	gut m.V. gut m.V.	

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.7.1 übernommen

Tab. A.1.2 Einzelergebnisse nach Transposition der Tuberositas tibiae ¹

FALLNR. Rasse Geschl./Alter	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Op.-seite ²	zusätzliche Verfahren bei der Op.	Kontroll- zeit (Monate)	klinische	
				Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	Lahmheit
12. Pudel m./5J.	bds,med.Gr.3 re.:B	-	41	dreht das Bein nach innen	-
13. Yorkshire T. m./27 Mo.	bds,med. re.Gr.2:A li.Gr.2:A	Ke -	36 33	- -	-
14. franz. Bulldogge w./3,5J.	bds,med.Gr.1 li.:A	Kr,Fd	55	-	-
15. Rottweiler w./6 J.	bds,med.Gr.2 li.:A	Desmotomie med. Fd,Kr	53	Bes. sehr zufrieden adipös,träge	-
16. Pekinese m./14 Mo.	bds,med.Gr.2 re.:B	-	59	Bes. nicht zufrieden	re.selten intermit- tierend
17. Pekinese M. w./7 J.	unilat.med.Gr.2 li.:A	-	38	-	-
18. Yorkshire T. m./16 Mo.	unilat.lat.Gr.2 li.:A	-	15	Bes. nicht zufrieden	li.inter- mittierend
19. Pudel m./10 J.	bds,med.Gr.2 li.:C	-	24	-	-
20. Pudel m./14 Mo.	bds,med.Gr.3 li.:B	-	13	Bes. nicht zufrieden	selten intermit- tierend li.
21. Pudel w./6 J.	bds,med.Gr.2 re.:B	Ke	55	Hd. fett,träge	-

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Fasziendoppelung (Fd), Kapselrezision (Ke) und Kapselraffung (Kr)

² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt	Anmer- kung
---------------------	--	---------------------	-----------------------------------	----------------------	------------------	--------	----------------

-	bds.R.n.med, stabil	in situ	-	ggr	gut	gut	
-	stabil	re. in situ li. in situ	- -	ggr ggr	gut gut	gut gut	
-	stabil	in situ	Implantat verbogen	mgr	gut	gut mV	
-	stabil, Krepitation	in situ	Implantat gebrochen	mgr	bfr	bfr	
-	stabil	li.L.p.med.Gr.2 re.Reluxation	-	mgr	bfr	unbfr ba	
-	stabil	in situ	-	ggr	gut	gut	
-	stabil	in situ	Implantat- lockerung	ggr	bfr	unbfr ba	
-	stabil	re.L.p.med.Gr.2 li.L.p.med.Gr.1	-	neg	gut	gut	
-	deutl.R.n.med, stabil	re.L.p.med.Gr.3 li.L.p.med.Gr.1	dreht li. d.Bein nach ggr.innen	neg	gut	bfr	
-	bds.R.n.med, stabil	li.L.p.med.Gr.2 re. in situ	-	hgr	gut	bfr	

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.7.1 und A.7.2 übernommen

Tab. A.1.3 Einzelergebnisse nach Transposition der Tuberositas tibiae ¹

FALLNR. Rasse Geschl./Alter	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Op.-seite ²	zusätzliche Verfahren bei der Op.	Kontroll- zeit (Monate)	Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	klinische Lahmheit
22. Rehpinscher m./13 Mo.	unilat. med.Gr.2/3 re.:B	-	15	sehr agil, Wetterfähigkeit	-
23. Chow chow m./18 Mo.	unilat. med.Gr.3 re.:B	Chondropathiae patellae	16	sehr agil, voll belastbar	-
24. Mischling, 13kg m./1J.2 Mo.	bds.med.Gr.3 li.:B	-	22	sehr agil	intermit- tierend re.
25. Yorkshire T. m./7 Mo.	bds.med.Gr.3 li.:C	Fr	105	Bes. sehr zufrieden	selten ggr.li.
26. kl.Münsterl. m./5 J.	unilat.med.Gr.2 li.:C	Fr	14	-	intermit- tierend li.
27. Yorkshire T. m./5 J.	bds.med.Gr.2/3 re.:A	Fd	18	ruhig	-
28. Chihuahua m./7 Mo.	bds.med.Gr.2 re.:A li.:A	Fd -	13 10	Bes.sehr zufrieden, Hd. agil	zeitweise intermit- tierend li.
29. Eurasier m./17 Mo.	bds.med.Gr.2 li.:B	-	11	-	bds. klamm
30. Yorkshire T. m./1 J.	bds.med.Gr.2 li.:A	-	21	sehr agil	zeitweise intermit- tierend re.

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Fasziendoppelung (Fd), Kapselexzision (Ke) und Kapselraffung (Kr)² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt	Anmer- kung
---------------------	--	---------------------	-----------------------------------	----------------------	------------------	--------	----------------

-	stabil	in situ	-	neg	gut	gut	
-	bds.R.n.med, stabil	L.p.med.Gr.1	p.Op.Erhohlungs- zeit sehr lange	ggr	gut	gut	mV
-	re.R.n.med.40° stabil	re:L.p.med.Gr.3 li.:in situ	bereits 2 Wo. p.Op.belastet	neg	gut	gut	
-	bds.stabil bds.R.N.med.	re:L.p.med.Gr.3 li.:nicht palpierbar	Kondylen verdickt li. ggr.Beugehemmung	hgr	bfr	unbfr	ba
-	stabil	L.p.med.Gr.2	Implantat gebrochen, Reluxation	ggr	bfr	bfr	
-	stabil	li:L.p.med.Gr.2 re:in situ	p.Op.Erhohlungs- zeit sehr lange	ggr	gut	gut	
-	bds. stabil	re.in situ li.Reluxation med.Gr.2	bereits 2 Wo. p.Op.belastet	ggr ggr	gut bfr	gut bfr	
ggr.re.	stabil	re:L.p.med.Gr.2 li:Reluxation Gr.3		ggr	unbfr	unbfr	ba
-	stabil	re:L.p.med.Gr.3 li:L.p.lat.hab.	Lahmheitsumkehr s.Fallnr.30	neg	gut	gut	

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.7.2 übernommen

Tab. A.2.1 Einzelergebnisse nach Transposition der Tuberositas tibiae ¹ und Troch-

FALLNR. Rasse Geschl./Alter	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Op.-seite	zusätzliche Verfahren bei der Op.	Kontroll- zeit (Monate)	klinische	
				Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	Lahmheit
31. Beagle m./9 Mo.	bds.med.Gr.2 re.:A	Fd(s.Fallnr.31)	63	sehr agil, entlastet Bein beim Sitzen	im Trab ggr.re
32. Beagle-Mix m./3 J.	unilat.med.Gr.1 re.:B	nach konsol. Femurfraktur	23	Wetterfähigkeit	-
33. Pudel m./2 J.	bds.med.Gr.3 li.:A	Fd	46	hi.bds. klammer Gang	deutl.ggr. rechts
34. Spaniel w./15 Mo	bds.lat.temp.stationär re.:A ohne Keilvertiefung,Kr,Fd li.:A	Fd	55 56	nach starker Belastung ggr. li.lahm	-
35. Zg.Schnauzer m./2 J.	bds.med.Gr.3 re.:B bds.Fadenzügel li.:A Relaxation,Reoperation		102 96/48	adipös, Bes. nicht zufrieden	rezidiv. ggr.li.lahm
36. Yorkshire T. w./2,5 J.	bds.med.Gr.3 li.:A	Reoperation Kp	32	-	intermit- tierend re.
37. Yorkshire T. m./22 Mo.	bds.med.Gr.2 li.:A	Kp	19	hochspringen fällt schwer	-
38. Yorkshire T. m./3 J.	bds.med.Gr.2/3 re.:A ohne Keilvertiefung,Kp li.:A		17 12	dreht bds. n.innen	-
39. Yorkshire T. w./6J.+7 Mo.	bds.med.Gr.3 re.:A	Kr	17	sehr agil	-
40. Pinscher-Mix w./7 J.	bds.med.Gr.3 li.:A	Kr,Fd	53	dreht Bein nach innen	-
41. Pekinese m./4 J.	bds.med.Gr.2 li.:A re.:A	Kp,Fd -	24 22	sehr agil	-

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Fasziendoppelung (Fd), Kapselexzision (Ke),Kapselraffung (Kr) und Kapselplastik (Kp)² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	Röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt	Anmer- kung
-	stabil	sitzt sehr tief, in situ	drei mal operiert	ggr	bfr	bfr	
-	stabil	in situ	ggr. Verdick- ung d. Knies	ggr	gut	gut mV	
-	bds. R.n. med	re.L.p.med.Gr.2 li, in situ	re. Coxarthrose	mgr	gut	gut	
ggr.li.	bds. stabil	re, in situ li, Subluxation n.med	bds. Implantate gebrochen s.Fallnr.34	ggr ggr	gut bfr	gut bfr bu	
	-	bds. stabil	s.Fallnr.35	hgr hgr	bfr bfr	bfr mV bfr mV	
-	re.R ca. 40° n.med.	re.L.p.med,Gr.2 li, in situ	s.Fallnr.36	mgr ba	gut	gut	
-	stabil	re.L.p.med.Gr.3 li.L.p.med.Gr.1	bereits 2 Wo. p.Op.belastet	ggr	gut	gut	
ggr.re.	bds. stabil	re.L.p.lat.hab. li, in situ	bds. bereits 2 Wo. p.Op.belastet	neg neg	gut gut	gut mV gut	
	ggr.li.	stabil	li.L.p.lat. re, in situ	-	ggr	gut	gut
ggr.li.	stabil	re.L.p.med.Gr.4, Neotrochlea li. in situ	-	hgr	bfr	bfr	konsolid. Kreuzband- ruptur
-	bds. stabil	bds. in situ	- re.ggr.verdickt	mgr mgr	gut gut	gut gut	

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.8 übernommen

Tab. A.2.2 Einzelergebnisse nach Transposition der Tuberositas tibiae ¹ und Troch-

FALLNR. Rasse Geschl./Alter	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Op.-seite ²	zusätzliche Verfahren bei der Op.	Kontroll- zeit (Monate)	klinische	
				Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	Lahmheit
42. Zg.Pudel w./5 Mo.	li.:med.+lat. re.:lat.Gr.3:A	ohne Operation Kr,Kp	57	-	-
43. Zg.Pudel m./32 Mo.	bds.med.Gr.3 li.:A	s.Fallnr.43	47	sehr agil,Wetter- fähigkeit,ent- lasted b.Sitzen li	selten intermit- tierend li
44. Beagle m./7 J.+2 Mo.	bds.med.Gr.2 re.:A	-	14	sehr agil	-
45. Pudel m./12 J.	bds.lat.hab. re.:C li.:C	Kp(s.Fallnr.45) -	36 11	agil	-
46. Mix (groß) m./7 Mo.	bds.lat.stat. li.:A	Kp	9	Bes.unzufrieden, Hd ruhig	bds. deutl.ggr
47. Yorkshire T. m./10 J.	bds.med.Gr.2 li.:C	Kp,Fd	15	agil,Besitzer sehr zu frieden	-

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Fasziendoppelung (Fd), Kapselexzision (Ke), Kapselraffung (Kr) und Kapselplastik (Kp)

² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

leakeilvertiefung

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	Röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt	Anmer- kung
-	stabil	in situ	-	neg	gut	gut	
deutl. li.	ggr.Streck- hemmung,stabil	Subluxation n.lat.	Reluxation, Patellahochstand Implantatlockerung	mgr ba	bfr	bfr mV	
-	stabil	li.L.p.med.Gr.2 re.in situ	p.Op.Erhohlungs- zeit lang mgr Implantat gebrochen		gut	bfr	
ggr.li..	li.ggr.Streck- hemmung,stabil	bds. in situ	s.Fallnr.45 Reoperation li.	ggr ggr	gut gut	gut gut	
ggr.li.	stabil	li.L.p.lat.stat	Ausriß der Tub.tib., Patellahochstand	ggr	unbfr	unbfr ba	
-	bds.stabil R. bds.30-40° n.medial	re.L.p.med.Gr.3 li. P. läuft auf med.Rollkamm	bds ggr.verdickt	hgr	bfr	bfr mV.Kreuz- bandruptur	konsolid.

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.8 übernommen

Tab. A.3.1 Einzelergebnisse nach Trochlakeilvertiefung ¹

FALLNR. Rasse Geschl./Alter	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Op.-seite ²	zusätzliche Verfahren bei der Op.	Kontroll- zeit (Monate)	klinische	
				Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	Lahmheit
48. Boxer w./2,5 J.	unilat.med.Gr.1 re.:B	-	27	entlastet beim Sitzen,läuft sich ein	undeutl. ggr.re
49. Yorkshire T. m./10 J.	traum. unilat.med.Gr.3 li.:D	-	21	sehr adipös	-
50. Bobtail-Mix w./2 J.	unilat.med.Gr.3 li.:A	s.Fallnr.50 Kr,Fd	22	entlastet d.Bein beim Sitzen u. Treppengehen	-
51. Pudel w./9 Mo	bds.med.Gr.2 re.:A li.:B	Fd Reoperation	34 8	Bes. sehr zufrieden Hd. sehr agil	-
52. Spaniel w./3 J.	unilat.lat.hab. li.:B	Ke	35	-	undeutl. ggr.li.
53. Pudel w./3 J.1 Mo.	bds.lat.hab. li.:A	Kp	22	Bes.un- zufrieden	hochgr.li
54. Mischling,8 kg w./2 J.10 Mo	bds.med.Gr.2 li.:B	1.Op außerhalb vor ca.1J. hier:Reoperation	35	-	-
55. Yorkshire T. m./10 Mo.	bds.med.Gr.2 li.:B	Ke	25	Bes.sehr zufrieden	-
56. Pinscher-Mix w./4 J.	bds.med.Gr.2 re.:B	2.Op,4 Wo n.1.Op. Ke	26	ruhig, adipös	-
57. Rehpinscher m./14 Mo.	bds.med.Gr.2 li.:C	-	28	deutl.Wetter- fähigkeit	-
58. Pudel-Mix m./1 J.4 Mo.	bds.med.Gr.2 re.:C	-	24	muskuös, sehr agil	-

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Faszliendoppelung (Fd), Kapselrezision (Ke),Kapselraffung (Kr) und Kapselplastik (Kp)

² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt	Anmer- kung
-	ggr.Beuge- hemmung	in situ	Gelenk verdickt	hgr	bfr	unbfr ba	
-	ggr.R.n.med, stabil	in situ	-	ggr	gut	gut	
ggr.li.	stabil	P.schwer abgrenzbar, in situ	p.Op.Erhoh- lungszeit lange	hgr	bfr	bfr	
ggr.li.	bds. stabil	re,in situ li,	- s.Fallnr.51	neg ggr	gut gut	gut gut	
ggr.li.	ggr.Kreptiation stabil	in situ	s.Fallnr.52	hgr bu.	bfr	unbfr bu	
hoch- gr.li	R.n.lat	re,L.p.lat,hab. li,L.p.n.lat. stat.	s.Fallnr.53 Reluxation	ggr	unbfr	unbfr ba	
-	stabil	re.L.p.med.Gr.2 li.in situ	s.Fallnr.54	mgr bu	gut	gut mV	
-	bds R.n.med.	bds L.p.med.Gr.2	Reluxation	neg	gut	unbfr ba	
-	stabil	li.L.p.med.2 re.in situ	Reluxation 4 Wo. p.Op.	ggr	gut	gut mV	
-	stabil	re.L.p.med.Gr.1 li. in situ	Kondylen li. ggr.verdickt	ggr	gut	gut	
-	stabil	li.L.p.med.Gr2 re.in situ	neuer Besitzer	ggr	gut	gut	

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.9.1 übernommen

Tab. A.3.2 Einzelergebnisse nach Trochleakeilvertiefung ¹

FALLNR. Rasse Geschl./Alter	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Op.-seite ²	zusätzliche Verfahren bei der Op.	Kontroll- zeit (Monate)	klinische	
				Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	Lahmheit
59. Pudel w./6 J.	bds.med.Gr.2 li.:B re.:B	1.Op. auswärts 2.Op. hier (li) +Transp.d.T.tib	30 11	Besitzer etwas unzufrieden	intermit- tierend re.
60. Dackel m./1 J.10 Mo.	bds.lat.hab. li.:B	-	15	hart im Nehmen, entlastet li. beim Sitzen	-
61. Dackel-Mix m./1 J.9 Mo.	bds.med.Gr.3 li.:B	-	16	entlastet li.beim Treppen abwärts gehen u.b.Sitzen	-
62. Yorkshire T. m./1 J.	unilat.med.Gr.3 li.:B	-	42	agil	-
63. Pudel w./11 J.	li.lat. re.med.Gr.2:B	Ke	14	nicht mehr so agil, meidet Treppen abwärts gehen	selten,un- deutl.ggr.re
64. Pudel-Mix w./6 J.2 Mo.	bds.med.Gr.2 re.:C	Kr,Fd	21	sehr agil	-
65. Pudel-Mix w./5 Mo.	bds.lat.hab. re.:C	-	16	voll belastbar	-
66. Pudel w./11 J.4 Mo.	unilateral lat.temp.stat. re.:A	Kp	13	Schoßhund	-
67. Bullterrier w./7 Mo.	unilat.lat.hab. re.:C	OCD am med.Kondylus	12	sehr agil	-
68. Spaniel m./10 J.	traum. unilat.med.Gr.2 li.:A	s.Fallnr.68 Ke,	13	sehr agil,entlastet öfter b.Sitzen li.	-
69. Pudel m./4,5 J.	bds.med.Gr.2/3 re.Gr.3:C li.Gr.2:A	-	18 12	seit Ops deutl. ruhiger	-

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Faszien-doppelung (Fd), Kapsel-exzision (Ke), Kapsel-raffung (Kr) und Kapsel-plastik (Kp)

² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt	Anmer- kung
deutl. re.	bds. stabil	li.in situ re.Lp.med.Gr.2	re.Kondylen verdickt Reluxation	ggr hgr	gut unbfr	gut unbfr ba	
-	ggr.R.n.lat, stabil	re.:L.p.lat/med li.:in situ	-	neg	gut	gut	
muskulös	bds.R.n.med, stabil	re.:L.p.med.Gr.3 li.:in situ	-	ggr	gut	gut	
deutl.li	stabil	in situ	s.Fallnr.62	mgr	bfr	bfr mV	
-	bds.R.n.med. stabil	li.:L.p.lat. re.:in situ	intra Op. Chondrop.P.	mgr bu	bfr	bfr	
-	stabil	li.:L.p.med.Gr.1 re.:in situ	Reluxation Reop.n.6 Wo.	ggr	gut	gut	
-	R.n.lat. stabil	li.L.p.lat. re.in situ	bereits 2 Wo. p.Op.belastet	neg	gut	gut	M.rect.fem. re.verstärkt
-	stabil	in situ	bereits 2 Wo. p.Op.belastet	neg	gut	gut	
ggr.li.	ggr.Beuge- hemmung re.	in situ	Patella sitzt sehr tief	ggr	gut	gut mV	M.rect.fem. re.verstärkt
-	stabil	P.schwer ver- schieblich	Kreptitation	mgr	gut	bfr	
-	bds. stabil	bds. in situ	p.Op bds. sehr lange Erholungszeit	mgr mgr	gut gut	bfr bfr	

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.9.1 und A.9.2 übernommen

Tab. A.4 Einzelergebnisse nach Trochleavertiefung mit Knorpelresektion ¹

FALLNR. Rasse Geschl./Alter	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Op.-seite ²	Zusätzliche verfahren bei der Op.	Kontroll- zeit (Monate)	klinische	
				Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	Lahmheit
70.. Wachtel w./3 J.	traum. unil.lat.Gr.4 li.:E	Knorpeldefekte intra Op.,Kr	37	ruhiger Zwingerhund	-
71.. Pudel-Mix m./8 J.	traum. unil.med.Gr.2 li.:B	Knorpeldefekte am med.,Rollkamm	53	sehr ruhig, nach Belastung adipös	ggr.li.
72. Pudel w./3,5 J.	bds.med.Gr.3 li.:A	TT,Kr	98	Op.li.außerhalb nach Trauma	rezidiv. ggr.li.
73. Zg.Schnauzer m./1 J.	bds.med.Gr.2 re.:C	TT	91	sehr ruhig	-
74.. Pudel w./5 Mo.	unil.med.Gr.3 re.:B/A	TT,Kr s.Fallnr.74	69	Schoßhund	rezidiv. ggr.re
75. Spaniel w./3 J.	bds.med.Gr.2 re.:C	TT	93	adipös,ruhig	n.Belastung ggr.re
76. Cocker/Pudel m./6 J.	bds.med.Gr.3/2 re.:C	TT,s.Fallnr.76	112	agil,entlastet beim Sitzen re.	selten ggr.re
77. Pudel m./9 J. Mo.	bds.med.Gr.3 li.:A re.:B	TT,Kr,Fd TT,ohne Trochlea- arthroplastik	78 67	ruhig	-

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Fasziendoppelung (Fd), Kapsel-
exzision (Ke), Kapselraffung (Kr), Kapselplastik (Kp) und Transposition der
Tuberositas tibiae (TT)

² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt
-	stabil	sitzt auf lat.Rollkamm, schwer palpierbar	li.Kondylen ver- dickt,Reluxation	hgr	bfr	unbfr ba
ggr.li.	ggr.Streck- hemmung,stabil	sitzt auf med.Rollkamm	li.Kondylen ver- dickt,Reluxation	hgr	bfr	unbfr ba
deutl. li	ggr.Streck- hemmung	P. nicht abgrenzbar	Lähmung des N. fibularis li.	mgr	bfr	bfr mV
bds. schwach	bds.R.med stabil	li.Lp.med.Gr.2 re.in situ	re.Kondylen ggr. verdickt	mgr	gut	bfr
deutl. re	stabil	in situ	Korrektur- osteotomie	mgr	unbfr	unbfr ba
-	re.ggr.Beuge- hemmung ca.20°	li.Lp.med.Gr.3 re.P.sitzt auf med.Rollkamm	Reluxation	hgr	bfr	unbfr ba
ggr.re.	li.Krepitation re.Schubl.ph.2+	li.L.p.med.Gr.2 re.in situ	s.Fallnr.76 ggr.Streck- hemmung,re.	mgr	bfr	bfr
-	bds. stabil	bds. in situ	-	ggr neg	gut gut	gut gut

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.10 übernommen

Tab. A.5 Einzelergebnisse nach Weichteilverfahren (Fasziendoppelung) ¹

FALLNR. Rasse Geschl./Alter	Art und Grad der Lux.pat. a.Op. Op.-seite ²	Verfahren bei der Op.	Kontroll- zeit (Monate)	Besonderheiten: nach Angaben des Besitzers	klinische	
					Lahmheit	
78. Pudel w./6 Mo.	bds.med.Gr.2/4 re.Gr.4:B	F.-desm.med. Ke,Fd	50	O- beinig	selten intermit- tierend	li.
79. Yorkshire T. w./7 J.2 Mo.	unilat.med.Gr.2 re.:B	Kr,Fd	22	-	-	
80. Pudel m./4 J.	traum.med.Gr.2 re.:A	Fd	63	sehr agil	-	
81. Dackel w./1 J.	bds.med.Gr.2 re.:C	intra Op.starke Knorpeldefekte Kr,Fd	52	sehr ruhig, adipös	-	
82. Irish Highl.T. w./4 J.1 Mo.	unilat.med.Gr.1 li.:B	Kr	33	sehr agil	intermit- tierend	li

¹ zum Teil mit zusätzlichen Operationsverfahren: Fasziendoppelung (Fd), Kapsellexzision (Ke) und Kapselraffung (Kr)

² Operateure (wurden mit Großbuchstaben differenziert)

Untersuchung der Kniegelenke

Beurteilung ³

Muskel- atrophie	Stabilität, Rotations- instabilität(R)	Sitz der Patella	Komplikationen, Besonderheiten	röntgeno- logisch	funktio- nell	gesamt	Anmer- kung
-	stabil	li.L.p.med.Gr.3 re.L.p.med.Gr.2	Reluxation	mgr	bfr	bfr mV	
-	stabil	L.p.med,Gr.1	-	ggr	gut	gut	
-	stabil	in situ	-	neg	gut	gut	
-	R.bds.med. stabil	li.L.p.med.Gr.2 re.L.p.med.Gr.1	-	mgr	gut	bfr mV	
deutl.ll	stabil	re.L.p.lat/med: li.Sublux.med.	-	mgr	bfr	unbfr bu	Lahmheit ungeklärt

³ röntgenologische Beurteilung aus Tabelle A.11 übernommen

Tab. A.7.1 Röntgenologische Auswertung ¹ der Fälle mit Transposition der Tuberositas

Fall: operiertes Kniegelenk:	1. re.	2. li. re.	3. re.	4. re. li.	5. re.	6. li.
A. Kniegelenk von medio-lateral						
* Ausziehung an der Apex patellae:	-	- +	+(++)	- +	++	+
* Metaplastische Verkalkung am Ansatz des Lig. patellae:	-	++ +	-	- -	-	-
* Kapselschatten deutlich sichtbar:	-	+ ++	-(+++)	- +	+	-
* arthrot. Veränderungen an den Rollkämmen:	-	- -	-	- -	-	-
* Ausziehungen am Tibiaplateau:	-	- -	-	- -	-	-
* Zubildungen an der Crista tibiae:	-	- -	-	- -	-	-
* Veränderungen an den Implantaten:	-	- -	-	- -	-	-
* Besonderheiten:	-	- -	-	- -	-	-
B. Becken/Knie, ventro-dorsal						
* Veränderungen der Femurkondylen:	-	- +	-	- -	++	-
* Seitliche Ausziehungen am Tibiaplateau:	-	- -	-	- -	-	-
* Veränderungen an der Eminentia intercondylaris:	-	- -	-	- -	+	-
* Veränderungen der Weichteilschatten:	-	- -	-	- -	-	-
* Veränderungen an der Femur- oder Tibiaknochenstruktur (Atrophie):	-	- -	-	- -	+	-
* Besonderheiten:	-	- -	-	- -	-	-
C. Tangential						
* Lage der Patella:	-	- -	-	- -	-	-
* Dichteveränderungen der Patella:	-	- -	-	- -	+	-
* Formveränderungen der Patella:	-	- -	-	- -	+	-
* Veränderungen der med./lat. Gelenkkapsel:	-	++ +	-(+)	- +	-	-
* arthrotische Veränderungen an den Rollkämmen:	-	++ -	-(++)	- +	+	-
* Veränderungen des subchondralen Knochens an der Trochlea:	-	- -	-	- -	-	-
* Besonderheiten:	-	- -	-	- -	-	-
Beurteilung der arthrotischen Veränderungen (behandlungsunabhängig)						
a) vor der Operation:	-	- -	-	- -	-	-
b) bei der Kontrolle:	-	+ +	-(++)	- +	++	-
Zunahme der arthrotischen Veränderungen:						
	neg	ggr, ggr	neg	neg, ggr	mgr	neg

¹ Angaben über Veränderungen an der nicht operierten Kniegelenksseite sind in Klammern () in die Tabelle eingetragen.

tibiae

7. li.	8. re.	9. re.	10. re.	11. li.	12. re.	13. re. li	14. li.	15. li.	
-	-	-	-	++(+)	+	+	+	++	+(+++)
-	-	$\bar{x}^3$	-	+++	+	+	+	+	+
-	-	-	-	++	+	-	-	++	+(+)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
-	-	-	-	++(+++)	-	-	-	-	-
-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
x^1	-	$\bar{x}^2$	-	-	-	-	$\bar{x}^{1,4}$	$\bar{x}^5$	

-	-	-	-	+(+)	-	-	-	-	++
-	-	-	-	+(+)	-	-	-	-	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
li. Cox.									

-	-	-	-	-				-	-
-	-	-	-	+				-	-
-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
-	-	-	-	++				++	++(+++)
-	-(+)	-	-	+				+	+(+)
-	-	-	-	-				-	-
-	-	-	-	-				-	-

-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
-	-	-	-	++(+++)	+	+	+	++	++(+++)

neg neg neg neg mgr mV neg ggr.ggr mgr mgr

x¹ Implantat erscheint für die Größe des Knochens zu klein.

x² ggr. Patellahochstand

x³ Verdickung des Lig. patellae

x⁴ Schraube verbogen

x⁵ Schraube gebrochen

Cox. Coxarthrose

* Unter Vorbehalt, da 24 Monate p. Op. an einer sek. Kreuzbandruptur versorgt

Tab. A.7.2 Röntgenologische Auswertung ¹ der Fälle mit Transposition der Tuberositas

	Fall: operiertes Kniegelenk:	16. re.	17. li.	18. re.	19. li.	20. li.	21. re.
A. Kniegelenk von medio-lateral							
* Ausziehung an der Apex patellae:	-	++	+	+	-(+)	+++	
* Metaplastische Verkalkung am Ansatz des Lig. patellae:	-	++	++	++	-	++	
* Kapselschatten deutlich sichtbar:	+(+)	+	-	-	-(+)	++	
* arthrot. Veränderungen an den Rollkämmen:	-	-	-	-	-	-	
* Ausziehungen am Tibiaplateau:	++	+++	-	-	-	-	
* Zubildungen an der Crista tibiae:	-	-	++	+	-	-	
* Veränderungen an den Implantaten:	x ⁶	-	x ⁶	-	-	-(Lp)	
* Besonderheiten:	x ⁴	x ³	x ³	-	-	x ³	
B. Becken/Knie, ventro-dorsal							
* Veränderungen der Femurkondylen:	-	-	-	-	-	-	
* Seitliche Ausziehungen am Tibiaplateau:	-	-	-	-	-	-	
* Veränderungen an der Eminentia intercondylaris:	-	-	-	-	-	-	
* Veränderungen der Weichteilschatten:	-	-	-	-	-	-	
* Veränderungen an der Femur- oder Tibiaknochenstruktur (Atrophie):	-	-	-	-	-	-	
* Besonderheiten:	-	-	-	-	-	-	
C. Tangential							
* Lage der Patella:	Lp(Lp)	-	-	-(Lp)	-(Lp)	-(Lp)	
* Dichteveränderungen der Patella:	-	-	-	-	-	-	
* Formveränderungen der Patella:	-	+	-	-	-	++	
* Veränderungen der med./lat. Gelenkkapsel:	-	-	-	-	-	++	
* arthrotische Veränderungen an den Rollkämmen:	-	+	-	-	-	+	
* Veränderungen des subchondralen Knochens an der Trochlea:	-	-	-	-	-	-	
* Besonderheiten:							
Beurteilung der arthrotischen Veränderungen (behandlungsunabhängig)							
a) vor der Operation:	-	+	-	-	-	-	
b) bei der Kontrolle:	++	++	+	-	-(+)	+++	
Zunahme der arthrotischen Veränderungen							
	mgr	ggr	ggr	neg	neg	hgr	

Lp: Luxatio patellae

¹ Angaben über Veränderungen an der nicht operierten Kniegelenksseite sind in Klammern () in die Tabelle eingetragen.

tibiae

22. re.	23. re.	24. li.	25. li.	26. li.	27. re.	28. re. li	29. li.	30. li.
------------	------------	------------	------------	------------	------------	---------------	------------	------------

+	+++	-	+	+	+	+	+	-
+	x ³	x ³	-	+	+	-	-	++
-	+++	-	+	+	+	-	+	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	+	-	+	-	-	+	+	-
-	-	-	-	x ^{1/5}	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

-	-	-	-	++	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	x ¹⁵	-	-	x ⁵	-	-	-	-

-	-	-(Lp)	x ⁷ (Lp)	-	-	-	-	-
-	-	-	+++	-	-	-	-	-
-	+	-	++	-	-	-	+	-
-	++	+	+	+	-	-	++	-
-	-	-	++	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

-	+	-	-	-	-	-	-	-
-	++	-	+++	+	+	+	+	-

neg	ggr	neg	hgr	ggr	ggr	ggr ggr	ggr	neg
-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------	-----	-----

x ¹ Implantat erscheint für die Größe des Knochens zu klein.	x ³ Verdickung d.Lig.pat.
x ² ggr. Patellahochstand	x ⁴ Schraube verbogen
x ⁷ Patella sitzt auf dem medialen Rollkamm	x ⁵ Schraube gebrochen
x ¹⁵ unklare Kontur von Patella und Rollkamm	x ⁶ Implantatlockerung

Tab. A.8 Röntgenologische Auswertung ¹ der Fälle mit Transposition der Tuberositas

	Fall:	31.	32.	33.	34.	35.	36.
operiertes Kniegelenk:	re.	re.	li.	re. li.	li. re.	li.	li.
A. Kniegelenk von medio-lateral							
* Ausziehung an der Apex patellae:	-	+	-	- -	+++++	+	
* Metaplastische Verkalkung							
am Ansatz des Lig. patellae:	+	+++	+	- ++	+	+	-
* Kapselschatten deutlich sichtbar:	+	+	++	+	++	++++++	+
* arthrot. Veränderungen an den							
Rollkämmen:	+	-	-	- -	+	+	-
* Ausziehungen am Tibiaplateau:	+	+	-	+	+	+++++	-
* Zubildungen an der Crista tibiae:	+	++	+	++ ++	++	+	+
* Veränderungen an den Implantaten:	-	-	-	x ⁵ x ⁵	-	-	-
* Besonderheiten:	x ⁷	-	-	- x ^{1/2}	-	-	-
B. Becken/Knie, ventro-dorsal							
* Veränderungen der Femurkondylen:	-	-	-	- -	++++++	-	
* Seitliche Ausziehungen							
am Tibiaplateau:	-	-	-	- -	++++++	-	
* Veränderungen an der							
Eminentia intercondylaris:	-	-	-	- -	-	-	-
* Veränderungen der							
Weichteilschatten:	-	-	-	- -	-	-	-
* Veränderungen an der Femur- oder							
Tibiaknochenstruktur (Atrophie):	-	-	-	- -	-	-	-
* Besonderheiten:	-	-	x ¹¹	bds. Cox.	-	-	-
C. Tangential							
* Lage der Patella:	-	-	-	- -	Sublux. -	-	-(Lp)
* Dichteveränderungen der Patella:	-	++	+	- -	++	+	+(+)
* Formveränderungen der Patella:	+	+	+	- -	++++		++(+)
* Veränderungen der med./lat.							
Gelenkkapsel:	+(+)	-	++	+	+	+	-
* arthrotische Veränderungen an							
den Rollkämmen:	++	++	+	- -	++++		++
* Veränderungen des subchondralen							
Knochens an der Trochlea:	-	-	+	- -	-	-	-
* Besonderheiten:	x ⁸	-	Keil breit	- x ¹²	x ¹²	-	Keil breit
Beurteilung der arthrotischen Veränderungen (behandlungsunabhängig)							
a) vor der Operation:	-	-	-	- -	-	-	-
b) bei der Kontrolle:	+	+	+	+	+	++++++	++
Zunahme der arthrotischen Veränderungen:							
	ggr	ggr	mgr	ggr.ggr	hgr,hgr		mgr

Cox.: Coxarthrose

¹ Angaben über Veränderungen an der nicht operierten Kniegelenksseite sind in Klammern () in die Tabelle eingetragen.

tibiae und Trochleakeilvertiefung

37. li.	38. re. li.	39. re.	40. li.	41. li. re.	42. re.	43. li	44. re.	45. li. re.	46. li.	47. li.
------------	----------------	------------	------------	----------------	------------	-----------	------------	----------------	------------	------------

+	+	-	-	+++(+)	-	+	+	++	+	-	-	+	+++
-	+	+	++	+	++	++	+	-	+	+	-	-	++
+	-	-	-	+++((+))	-	-	+++	++	++	++	++	+	+++
-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	+
-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
-	-	-	+++	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	x ^{2/5}	x ²¹	-	-	-
-	-	-	-	x ¹	x ¹	x ¹	x ³	x ^{2/6}	-	-	-	x ¹²	-

-	-	-	-	++((+))	-	-	-	++	-	-	-	-	++
-	-	-	-	+(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	++
-	-	-	-	+(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
					re.Cox.				x ^{1/2}			x ¹²	

-(Lp)	Lp	-	-(Lp)	-(Lp)	-	-	-	-	-(Lp)	-	-	-(Lp)	Lp
-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	+++
-	-	-	-	++	++	++	-	++	+	-	-	-	++
++	-	-	-	+++	++	+++	-	+	+	+	++	+	+
-	-	-	++	++	+	+	-	++	-	-	+	+	++
-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
K.breit-	K.breit	K.breit	K.breit	-	-	-	-	-	x ²²	K.breit	-	-	x ⁷

-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+
+	-	-	+	+++((+))	++	++	-	++	++	+	+	+	+++

ggr	neg,neg	ggr	hgr	ggr,ggr	neg	mgr	mgr	ggr,ggr	ggr	hgr
-----	---------	-----	-----	---------	-----	-----	-----	---------	-----	-----

x¹ Implantat erscheint für die Größe des Knochens zu klein.

x² ggr. Patellahochstand

x³ Verdickung des Lig. patellae

x⁷ Patella sitzt auf dem medialen Rollkamm

x¹²Ausriß der Tub.tibiae p.Op., Patellahochstand

x²²Keil mit Bohrdrähten fixiert

x⁴ Schraube verbogen

x⁵ Schraube gebrochen

x⁶ Implantat gelockert

x⁸ P.auf lat. Rollkamm

x²¹s.entspr.Fallnummer

Tab. A.9.1 Röntgenologische Auswertung ¹ der Fälle mit Trochlealeilvertiefung

	Fall:	48.	49.	50.	51.	52.	53.
operiertes Kniegelenk:	re.	li.	li.	re.	li.	re.	li.
A. Kniegelenk von medio-lateral							
* Ausziehung an d. Basis u. Apex pat.:	+++	+	+++	+	++	-	-
* Dichteveränderungen d. Patella:	-	-	++	-	+	++	-
* Kapselschatten deutlich sichtbar:	+++	++	+++	-	++	++	+
* arthrot. Veränderungen an den Rollkähmen:	+	++	+	-	+	++	-
* Ausziehungen am Tibiaplateau:	-	-	-	-	-	-	-
* Besonderheiten:	-	-	-	-	-	-	Lp.
B. Becken/Knie, ventro-dorsal							
* Veränderungen der Femurkondylen:	-	-	++	-	-	++	-
* Seitliche Ausziehungen am Tibiaplateau:	+	-	+	-	-	+	-
* Veränderungen an der Eminentia intercondylaris:	-	-	-	-	-	-	-
* Veränderungen der Weichteilschatten:	-	-	+	-	-	++	+++
* Veränderungen an der Femur- oder Tibiaknochenstruktur (Atrophie):	+++	-	++	-	-	++	++
* Besonderheiten:	X ¹⁵	-	X ¹⁵	-	-	X ¹⁹	Lp.
C. Tangential							
* Lage der Patella:	-	-	-	-	-	-	Lp.
* Dichteveränderungen der Patella:	-	-	-	-	-	+	-
* Formveränderungen der Patella:	++	+	+	-	-	+++	+
* Veränderungen der med./lat. Gelenkkapsel:	+++(+)+		++	-	+	+++	-
* arthrotische Veränderungen an den Rollkähmen:	+++	++	+	+	++	++	+
* Veränderungen des subchondralen Knochens an der Trochlea:	-	-	-	-	-	++	-
* Besonderheiten:	X ¹⁷	X ¹⁸	X ¹⁶			X ¹⁷	
Beurteilung der arthrotischen Veränderungen (behandlungsunabhängig)							
a) vor der Operation:	-	+	+	-	+	+	-
b) bei der Kontrolle:	+++	++	+++	-	+	+++	+
Zunahme der arthrotischen Veränderungen:							
	hgr	ggr	hgr	neg.ggr		hgr bu.	ggr

 X¹⁵ unklare Kontur der Patella und der Rollkähme

 X¹⁶ Kell erscheint zu schmal, Patella " reitet "

Lp Luxatio patellae

¹ Angaben über Veränderungen an der nicht operierten Kniegelenkseite sind in Klammern () in die Tabelle eingetragen.

54. li.	55. li.	56. re.	57. re.	58. re.	59. re. li.	60. li.	61. li.	62. li.
++(+++)	-	++(++)	+	+	+++ -	-	-	++
-	-	-	-	-	+	-	-	++
++(+)+	-	++(+)+	+	+++	+++ ++	-	+	++
+	-	-	-	-	++ +	-	-	+
-	-	-	-	-	+	-	-	-
-	-	-	-	++(+++)	-	-	-	X ²¹
-	-	-	-	-	+	-	-	X ¹⁵
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	++	-	-	+
-	-	-	-	-	-	-	-	+
-	-	X ²⁰	-	-	X ¹⁵	-	-	-
-	Lp	-	-	-(Lp)	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	++
++(+)	+	-	-	-(+)	+	-	-	-
++(+++)	-	+	-	-	+++ +	-	+	+
+	-	+	+	-	++ +	+	++	+
-	-	-	-	-	+	-	-	-
		X ¹⁶			X ^{16/18}			
+	-	-(+)	-	-	+	-	-	-
++(+++)	-	++(+)	+	+	+++ +	-	+	++

mgr bu.	neg	ggr	ggr	ggr	hgr	ggr	neg	ggr	mgr
---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

X¹⁶ Keil erscheint zu schmal, Patella "reitet"

X¹⁷ Zugrichtung des M.Quadriceps nach medial gerichtet,
Verdichtungen in der Trochlea am medialen Rollkamm

X¹⁸ Trochlea erscheint sehr tief

X¹⁹ Implantate noch am Femur

X²⁰ Röntgenbild nicht auswertbar

X²¹ siehe entsprechende Fallnummer

Tab. A.9.2 Röntgenologische Auswertung ¹ der Fälle mit Trochleakeilvertiefung

	Fall:	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.
operiertes Kniegelenk:	re.	li.	li.	re.	re.	li.	re.	li.
A. Kniegelenk von medio-lateral								
* Ausziehung an d. Basis u. Apex pat.:	++	++	-	+	+	++(+)	++	++
* Dichteveränderungen d. Patella:	-	-	-	-	-	-	-	-
* Kapselschatten deutlich sichtbar:	+	+++	-	-	+	+++	+++++	+
* arthrot. Veränderungen an den Rollkämmen:	-	+	-	-	-	+	-	+
* Ausziehungen am Tibiaplateau:	-	+	-	-	-	++	-	-
* Besonderheiten:		X ²²				X ²¹		
B. Becken/Knie, ventro-dorsal								
* Veränderungen der Femurkondylen:	-	-	-	-	-	+	+	+
* Seitliche Ausziehungen am Tibiaplateau:	-	-	-	-	-	+	+	+
* Veränderungen an der Eminentia intercondylaris:	-	-	-	-	-	-	-	-
* Veränderungen der Weichteilschatten:	+	-	-	-	-	-	-	-
* Veränderungen an der Femur- oder Tibiaknochenstruktur (Atrophie):	+++	-	++	-	-	-	-	-
* Besonderheiten:	X ¹⁵	X ²²	-	-	-	X ²¹	-	-
C. Tangential								
* Lage der Patella:	-	-	-(Lp)	-	-	-	-	-
* Dichteveränderungen der Patella:	-	-	-	-	-	-	-	-
* Formveränderungen der Patella:	+	-	-	-	+	+	-	-
* Veränderungen der med./lat. Gelenkkapsel:	+	++(++)-	-	-	+	++	+++++	+
* arthrotische Veränderungen an den Rollkämmen:	-	-	-	-	++	+	++	++
* Veränderungen des subchondralen Knochens an der Trochlea:	-	-	-	-	-	-	-	-
* Besonderheiten:					X ¹⁸			
Beurteilung der arthrotischen Veränderungen (behandlungsunabhängig)								
a) vor der Operation:	-	+	-	-	-	+	+	+
b) bei der Kontrolle:	++	++	-	-	+	++	++	++
Zunahme der arthrotischen Veränderungen:								
	mgr	ggr	neg	neg	ggr	mgr	mgr,mgr	
X ¹⁵	unklare Kontur der Patella und der Rollkämme							
X ¹⁸	Trochlea erscheint sehr tief							
X ²¹	siehe entsprechende Fallnummer							
X ²²	Keilfragment wurde mittels Bohrdraht fixiert							

¹Angaben über Veränderungen an der nicht operierten Kniegelenksseite sind in Klammern () in die Tabelle eingetragen.

Tab. A.10 Röntgenologische Auswertung ¹ der Fälle mit Trochleavertiefung mit

operiertes Kniegelenk:	Fall:	70. li.	71. li.	72. li.	73. re.	74. re.
A. Kniegelenk von medio-lateral						
* Ausziehung an d. Basis u.Apex pat.:		+++	+++	++	+	++
* Dichteänderungen d.Patella:		-	-	-	-	-
* Kapselschatten deutlich sichtbar:		+++	+++	++	+	++
* arthrot. Veränderungen an den Rollkammern:		+++	+	+	++	++
* Ausziehungen am Tibiaplateau kaudal:		+++	+	+++	-	-
* Zubildungen an der Crista tibiae:		-	-	-	++	-
* Veränderungen an den Implantaten:		-	-	-	-	-
* Besonderheiten:				x ¹⁴	-	
B. Becken/Knie, ventro-dorsal						
* Veränderungen der Femurkondylen:		+++	+	+	-	-
* Seitliche Ausziehungen am Tibiaplateau:		+++	-	++	-	-
* Veränderungen an der Eminentia intercondylaris:		+++	-	-	-	-
* Veränderungen der Weichteilschatten:		-	+	-	-	+++
* Veränderungen an der Femur- oder Tibiaknochenstruktur (Atrophie):		-	-	-	++	-
* Besonderheiten:		x ¹⁵	x ¹⁵			s.Fallnr.74
C. Tangential						
* Lage der Patella:	Lp	Lp	-(Lp)	-(Lp)	-	
* Dichteänderungen der Patella:	-	-	+	-	-	
* Formveränderungen der Patella:	+	+++	+	+	+++	
* Veränderungen der med./lat. Gelenkkapsel:	+	+++	++	+	+	
* arthrotische Veränderungen an den Rollkammern:	++	++	+	+	+++	
* Veränderungen des subchondralen Knochens an der Trochlea:	++	-	++	++	++	
* Besonderheiten:	x ^{6/9}	x ^{7/9}				
Beurteilung der arthrotischen Veränderungen (behandlungsunabhängig)						
a) vor der Operation:	+	+	-	-	-	
b) bei der Kontrolle:	+++	+++	++	++	++	
Zunahme der arthrotischen Veränderungen:						
	hgr	hgr	mgr	mgr	mgr	
x ⁷ Patella sitzt auf dem med. Rollkamm						

¹Angaben über Veränderungen an der nicht operierten Kniegelenksseite sind in Klammern () in die Tabelle eingetragen.

Knorpelresektion

75.	76.	77.	
re.	re.	li.	re.

+++((++))	++	-	-
-	-	-	-
++((+++))	++	-	-
++((+++))	++	++	-
-	++	++	-
-	+	++	+
-(Lp)	-	-	-

++((++))	++	-	+
+(++)	++	-	-
++((++))	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
x ¹³			

x ⁷ (Lp)	-(Lp)	-	-
-	-	-	-
+++((+++))	++	-	-
+++((+++))	+++	-	-
+++((+))	++	+	-
++	++	-	-
x ⁹	x ⁹	x ¹⁶	

+(++)	+	-	-
+++	++	+	-

hgr	mgr	ggr	neg
-----	-----	-----	-----

x⁸ Patella sitzt auf dem lat. Rollkamm
x⁹ Trochlea erscheint nicht vertieft, bzw wieder zu gewachsen
x¹⁴ Hund wurde außerhalb vermutlich an einer Kreuzbandruptur versorgt worden
x¹⁵ unklare Kontur der Patella und der Rollkämme
x¹⁶ Patella "reitet", Trochlea nicht breit genug angelegt
Lp. Luxatio patellae

Tab. A.11 Röntgenologische Auswertung ¹ der Fälle mit Weichteilverfahren

Fall: operiertes Kniegelenk:	78. re.	79. li.	80. re.	81. re.	82. li.
<u>A. Kniegelenk von medio-lateral</u>					
* Ausziehung an d. Basis u. Apex pat.:	++	+	-	+++	++
* Dichteveränderungen d. Patella:	-	-	-	+	-
* Kapselschatten deutlich sichtbar:	+	+	-	+	+
* arthrot. Veränderungen an den Rollkämmen:	-	-	-	-	-
* Ausziehungen am Tibiaplateau:	-	-	-	-	-
* Besonderheiten:	-(Lp)				

B. Becken/Knie, ventro-dorsal

* Veränderungen der Femurkondylen:	-	-	-	-	-
* Seitliche Ausziehungen am Tibiaplateau:	-	-	-	-	-
* Veränderungen an der Eminentia intercondylaris:	-	-	-	-	-
* Veränderungen der Weichteilschatten:	-	-	-	-	-
* Veränderungen an der Femur- oder Tibiaknochenstruktur (Atrophie):	-	-	-	-	-
* Besonderheiten:					

C. Tangential

* Lage der Patella:	Lp(Lp)	-	-	-(Lp)	-
* Dichteveränderungen der Patella:	-	-	-	-	-
* Formveränderungen der Patella:	-	-	-	+(+)	++
* Veränderungen der med./lat. Gelenkkapsel:	+(++)	-	-	-	+++
* arthrotische Veränderungen an den Rollkämmen:	-	-	-	-	-
* Veränderungen des subchondralen Knochens an der Trochlea:	-	-	-	-	-
* Besonderheiten:					

Beurteilung der arthrotischen
Veränderungen (behandlungsunabhängig)

a) vor der Operation:	-	-	-	-	-
b) bei der Kontrolle:	++	+	-	++	++

Zunahme der arthrotischen
Veränderungen:

mgr ggr neg mgr mgr

Lp Luxatio patellae

¹Angaben über Veränderungen an der nicht operierten Kniegelenksseite sind in Klammern () in die Tabelle eingetragen.

Zusätzliche Erläuterungen zu den einzelnen Fällen

Fallnummer

- 11 erlitt 2 Jahre nach versorgter Luxatio patellae am selben Bein eine Ruptur des vorderen Kreuzbandes. Sie wurde operativ mittels Faszienersatz versorgt. An der zweiten Hintergliedmaße wurde röntgenologisch eine konsolidierte Kreuzbandruptur diagnostiziert.
- 30 wurde nach der Kontrolluntersuchung auch an der rechten Gliedmaße operativ versorgt, da inzwischen eine Lahmheitsumkehr eingetreten war. An der linken Gliedmaße war manuell eine Luxation nach lateral auslösbar, die aber funktionell ohne Bedeutung war.
- 31 ist nach wiederholter Fasziendoppelung und erneuter Relaxation bei der dritten Operation mit einer Transposition der Tuberositas tibiae und einer Trochleakeilvertiefung versorgt worden. Die Ursache der Lahmheit bei der Kontrolluntersuchung konnte nicht hinreichend geklärt werden.
- 34 Sechs Tage nach der ersten Operation trat eine Luxation auf die andere Kniegelenkseite auf. Bei der zweiten Operation wurde zusätzlich eine Trochleakeilvertiefung durchgeführt. Die Patella scheint bei der Kontrolluntersuchung röntgenologisch und palpatorisch nach medial zu subluxieren.
- 35 wurde rechts nur mit einer Transposition der Tuberositas tibiae versorgt und links, nach Relaxation, zusätzlich mit einer Trochleakeilvertiefung. Röntgenologisch besteht der Verdacht einer rheumatischen Erkrankung.
- 36 wurde anfangs nur mit einer Transposition der Tuberositas tibiae versorgt und mußte nach Relaxation drei Monate später zusätzlich mit einer Trochleakeilvertiefung versorgt werden.
- 43 Relaxation vier Wochen nach der Transposition der Tuberositas tibiae. Bei der Reoperation wurde zusätzliche eine Trochleakeilvertiefung durchgeführt. Drei Tage danach wurde eine erneute operative Versorgung notwendig, nachdem ein Ausriß der Tuberositas tibiae und dadurch bedingtem Patellahochstand aufgetreten war.
- 45 wurde links anfänglich mit einer Transposition der Tuberositas tibiae versorgt. Vier Monate später Relaxation auf die mediale Seite des Gelenkes und Patellahochstand nach Implantatbruch. Erneute Versorgung mit einer Retransposition der Tuberositas tibiae und zusätzlicher Trochleakeilvertiefung.
- 47 wurde an der rechten Gliedmaße mit einem Kreuzbandersatz nach Westhues und einer Fasziendoppelung versorgt. Am linken Kniegelenk war zur Therapie der Luxatio patellae eine Transposition der Tuberositas tibiae und eine Trochleakeilvertiefung notwendig. Das Lig. cruc.craniale war intra Operationem ohne Besonderheiten.
- 50 Es wurde intra Operationem eine deutliche Chondropathia patellae mit gleichzeitig bestehenden Usuren am medialen Rollkamm festgestellt.
- 51 Reoperation 6 Wochen später mit zusätzlicher Transposition der Tuberositas tibiae nach aufgetretener Relaxation an der linken Gliedmaße.
- 52 Luxatio patellae war nach alter konsolidierter Femurfraktur aufgetreten.

- 53 Stationäre Reluxation etwa 6 Monate nach erster Operation. Reoperation mit erneuter Trochleakeilvertiefung und zusätzlicher Transposition der Tuberositas tibiae erst ein Jahr später.
- 54 war bereits außerhalb nach diagnostizierter Luxatio patellae am selben Kniegelenk operativ versorgt worden.
- 62 war durch Plattenosteosynthese an einer suprakondylären Femurfraktur versorgt worden. Nach deren Ausheilung trat eine Luxatio patellae Grad 3 nach medial auf, die mit einer Trochleakeilvertiefung korrigiert wurde. Bei der Kontrolluntersuchung am operierten Kniegelenk wurde gleichzeitig eine geringgradige Beuge- und Streckhemmung festgestellt.
- 67 war drei Monate zuvor am gleichen Kniegelenk auf Grund einer Osteochondrosis dissecans operiert worden.
- 68 Intra Operationem wurde eine partielle Ruptur des Ligamentum cruciatum craniale diagnostiziert (kaudo-lateraler Anteil), welche nicht versorgt wurde.
- 74 ist am rechten Kniegelenk mehrfach operiert worden. Nach Transposition der Tuberositas tibiae und Trochleaarthroplastik war eine Reluxation aufgetreten, die mittels Rotationsosteotomie am Femur zu korrigieren versucht wurde. Nach erneuter Reluxation wurde eine Reosteotomie mit erneuter Transposition der Tuberositas tibiae durchgeführt.
- 76 Bei der Kontrolluntersuchung konnte auf eine konsolidierte Ruptur des vorderen Kreuzbandes geschlossen werden. Intra Operationem war bereits eine Teilruptur des Ligamentum cruciatum craniale diagnostiziert worden.

Frau Prof. Dr. Dr. med. vet. habil. Ulrike Matis danke ich herzlich für die Überlassung des Themas. Ihre jederzeit gewährte hilfreiche und großzügige Unterstützung verdient meine Hochachtung.

Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Dr. med. vet. habil. R. Köstlin und Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. med. vet. habil. L. Brunnberg für wertvolle Anregungen und Hilfe bei der Durchführung der Arbeit.

Den Mitarbeitern der Röntgenabteilung der Chirurgischen Universitäts-tierklinik München und hier besonders Herrn Dr. A. Gal danke ich für die Hilfestellung bei der Anfertigung der zahlreichen Röntgenaufnahmen.

Bedanken möchte ich mich ferner bei Frau Sabine Knobloch für die anregenden Diskussionen und ihre stets liebenswerte Hilfe bei den Nachkontrollen, und Herrn Dr. H. Böhmer für die technische Betreuung bei der Anfertigung der Diagramme.

LEBENS LAUF

FRITZ, ROLF MATHÄUS

26. Feb. 1956 geboren in Buchheim, Kreis Tuttlingen
- Eltern: Artur Fritz, Landwirt
 Berta Fritz, geb. Dietz
- 1963 - 1970 Grund- u. Hauptschule in Buchheim und Leibertingen
- 1970 - 1976 Gymnasium in Meersburg am Bodensee
17. Mai 1976 Erlangung der Allg. Hochschulreife am Aufbaugymnasium
 in Meersburg
10. Sept 1978 Abschlußprüfung Pferdewirt in Neu-Ulm und Warendorf
- 1978 - 1980 Studium der Chemie/Biologie in Tübingen und München
18. Dez. 1980 Erlangung des Vordiploms in Biologie an der
 Ludwig-Maximilians-Universität München
- 1980 - 1985 Studium der Tiermedizin in München
6. Aug. 1985 Staatsexamen
22. Aug. 1985 Approbation als Tierarzt
- 1985 - 1987 Assistenztierarzt bei Dr. Steinwand in Gschwend
- 1987 - 1988 Doktorand an der Chirurgischen Tierklinik in München
- Ab Jan. 1989 Wissenschaftliche Hilfskraft an der Chirurgischen
 Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München

